Eine Fauna der Hohen Tatra aus dem 18. Jahrhundert (= Muran I) [1]

Von

HELMUT SCHAEFER, Hoffnungsthal

Herrn Dr. Heinrich Wolf, Leiter der Säugetier-Abteilung am Museum Alexander Koenig in Bonn, zum 65. Geburtstag gewidmet.

Inhalt

---

[1]) Für die freundliche Hilfe bei den Foto-Arbeiten danke ich Frau Karin Nengelken vom Geologischen Institut der Universität Köln; für die Zeichnungen der Abbildungen 1 und 3 Herrn Gartenarchitekt Dieter K. Martin, Köln.

A. Allgemeine Angaben über den Fund

A. I Einleitung

Die Entdeckung der hier vorzustellenden Thanatozönose[1]) Muran I erfolgte vor über 40 Jahren, als ich die Gewöllforschung für die Faunengeschichte auszuwerten und besonders nach alten Brutplätzen des Uhus *(Bubo bubo)* zu suchen begann. Damals konnten unter Leitung des Direktors der Herrnhuter Brüdergemeinde, D. theol., Dr. h. c. Otto Uttendörfer, schon 600 Tiere bestimmt werden (62). Bergung und Bearbeitung des Fundes konnten ab 1970, nach meiner gesundheitlichen Besserung, mit Erlaubnis der Direktion des Tatra-Nationalparks, der ich sehr zu Dank verpflichtet bin, endlich fortgesetzt werden. Je genauer sich Umfang und Bedeutung des Materials erkennen ließen, desto mehr kam es auf seine sichere Datierung an. Dafür habe ich alle möglichen Wege beschritten und den Rat verschiedener Spezialisten eingeholt. Am förderlichsten war die Mitwirkung des Prager Quartärforschers, Herrn Dr. Vojen Ložek. Aus seiner Begutachtung des Fundortes, seiner Bestimmung der Mollusken-Begleitfauna in Verbindung mit vergleichenden Probeentnahmen der rezenten Molluskenfauna und seiner Initiative zu einer benachbarten Probegrabung Muran II (68)

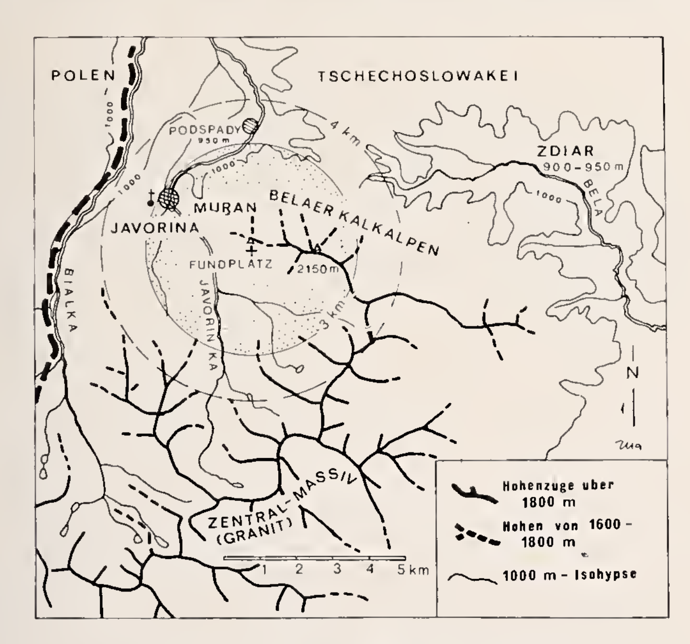


Abb. 1: Hohe Tatra (NO-Teil)
Punktiert: Vermutliches Jagdrevier des Uhus im Radius von 3 km um den Fundplatz der Thanatozönose Muran I

---

[1]) = „Todesgemeinschaft", eine von Wasmund (80) analog der Biozönose geprägte neutrale Bezeichnung für eine Ansammlung von Tierresten.



Abb. 2: Blick vom Norden in das Javorinkatal auf die Hohe Tatra, mit Weißsee-, Rotsee- und Eistaler-Spitze (2 628 m). Links oben, in 3 km Entfernung: Muran (Pfeil zeigt zum Fundplatz in 1 550 m Höhe). Standort in 1 000 m.

entstand eine überaus fruchtbare Diskussion. Die Bestimmung der Knochen konnte ich im Bereich der kleineren Säuger und der Froschlurche selbst durchführen. Von zahlreichen Sondergutachten abgesehen, trug die Hauptlast der riesigen Arbeit Herr Mag. phil. Dr. Johannes Lepiksaar, Göteborg. Es ist kaum zu ermessen, welchen Aufwand an Konzentration und Kenntnissen, an Mühen und Zeit die Bestimmung der Vögel, Großsäuger und Fische erforderte. So fand die artenreichste Thanatozönose glücklicherweise eine optimale Untersuchung.

A.II Fundplatz

A.II.1. *Geographie*

Der Fundplatz ist innerhalb des tschechoslowakischen Nationalparks Hohe Tatra (= TANAP), an der NO-Ecke des Gebirges, bei 49° 21′ N und 20° 11′ O gelegen — etwa 200 km nördlich von Budapest und 100 km südlich von Krakau. 4 km westlich verläuft beim Übergang Lysa Polana (980 m) die polnische Grenze — hier genau südwärts bis zur Rysy (2 499 m), der höchsten Erhebung Polens. Das Dorf Javorina erstreckt sich zwischen der Grenze und dem Muran (1 890 m). An diesem westlichsten Berge der Belaer Kalkalpen (= Belanské Tatrý) liegt der Fundplatz in einer Höhe von 1 550 m (Abb. 1).

Die Belaer Kalkalpen bestehen in der obersten Schicht aus Murankalk, der auf dem etwas härteren Neokom (unterste Kreide) lagert. Sie sind dem Granitmassiv der Osttatra als ein 15 km langer Riegel im Norden vorgelagert. Ihr Westteil wird über Dunajec und Weichsel in die Ostsee entwässert, und zwar am Südhang durch die Javorinka (Abb. 2). Der Muran verdankt seinen Namen „Mauer" einer mächtigen Wand, die bis 200 m hoch und 2 km lang ist und sich mehr nach S als nach SW richtet. Die an kleinen Spalten und Nischen reiche Wand weist an ihrem Fuß, unmittelbar über dem Neokom, eine geräumige Karsthöhle auf (Abb. 3), deren östlicher Nebengang im Holozän eingstürzt ist (68). 2—3 m unterhalb und seitlich des Höhlenzuganges befindet sich ein kleiner „Felswinkel", der vermutlich gegen Ende der Eiszeit durch Heraussprengen eines sektorförmigen Gesteinsbrockens — infolge Frostspaltung oder Aufschlags eines Felsens — entstand. Er wird von zwei mannshohen Vorsprüngen flankiert, die bergwärts in einem Winkel von 70° aneinanderstoßen. Am Grunde dieses Felswinkels liegt der Fundplatz (Abb. 4) als reichlich 1 qm große Plattform, in Gestalt eines Dreiecks mit ± 1,50 m langen Seiten. Er ist talwärts nach SSW — und somit der Sonneneinstrahlung vom Vormittag bis zum Abend — frei geöffnet. Vor Niederschlägen ist er durch die hohe Muranwand geschützt, die im Bereich der Höhle in ihrem unteren Teil überhängt. Man kann daher den Fundort als kleinen Abri-sous-roches von besonders offener Form bezeichnen.

A.II.2. *Stratigraphie*

Die Plattform des Felswinkels war in einer Mächtigkeit von durchschnittlich 50 (40—70) cm mit Boden bedeckt. Es gelang Ložek, das kleine Profil mit 5 Schichten darzustellen (Abb. 5):



Abb. 3: Fundplatz Muran I

1. Die von Kräutern bewachsene, humusreiche Deckschicht war nur wenige Zentimeter stark. Ihre Durchfeuchtung erfolgte an besonders regnerischen Tagen durch Herabtropfen von der Muranwand.

2. Die Knochenschicht, die großenteils trocken und deren Beschaffenheit hochgradig von der animalischen Hinterlassenschaft gekennzeichnet war, hatte eine Dicke von 10 (am Außenrand der Plattform) bis fast 40 cm (zentral). Sie enthielt außer den Knochen auffallend viele guterhaltene Schneckengehäuse.

3. In der etwa 15 cm dicken Bodenschicht nahmen Humusgehalt Knochen und Conchylien stark ab. Eine ausgeschlämmte Probe ergab geringe Reste von 18 Wirbeltieren in 12 Arten, die sämtlich in großer Zahl in der Knochenschicht vertreten waren, so 2 Zweifarbfledermäuse, 1 Abendsegler, 3 Tatraschneemäuse, 1 Gelbhalsmaus. Eine Besonderheit fand Ložek bei den nur spärlich vorhandenen Mollusken: eine Ruthenica filograna, die weder in der Knochenschicht, noch bei der Probegrabung im eingestürzten Nebengang, noch in einer reichlich 100 m tiefer, in der heutigen Waldzone (am Felstürmchen des Kleinen Muran) entnommenen Probe festgestellt werden konnte. Sie lebt in der Kalktatra jetzt zumeist in wesentlich tieferen Lagen. Falls man nach ihrem Fehlen unter etwa 9 000 untersuchten Schnecken von den genannten drei Plätzen folgern kann, daß sie in Jungholozän und Gegenwart in dieser Höhe nicht mehr vorkommt, so dürfte Schicht 3 aus einer älteren Zeit mit wesentlich günstigerem Klima stammen, vielleicht aus dem Waldoptimum des Mittelholozäns (Subboreal bis Epiatlantikum). Die ruhige Sedimentation spricht auch für ein feuchtwarmes Klima.

4. Es folgte eine Trümmerschicht; ihr Zwischenmittel hatte den gelbbraunen Farbton des Lehms, statt des dunkelgrauen des Humus. In der geschlämmten Probe waren keine Schneckengehäuse zu finden, wohl aber Reste von interessanten Kleinsäugern: neben 2 in der Tatra lange ausgestorbenen Vertretern der Eiszeitfauna, Halsbandlemming, *Dicrostonyx torquatus* (7 Zähne), und Zwiebelmaus, *Microtus gregalis* (1 M_1), kamen 5 neutrale Arten vor, die für Eiszeit und Gegenwart belegt sind: Spitzmaus, *Sorex* spec., Erdmaus (?), *Microtus (agrestis)*, Kleinwühlmaus, *Pitymys* spec., Waldwühlmaus, *Clethrionomys (glareolus)* und Birkenmaus, *Sicista* spec., aber auch ein Element der Holozänfauna: die Zweifarbfledermaus, *Vespertilio murinus* (1 Mand. dextra). Hiernach muß man auf ein noch höheres Alter der Schicht, vor dem Waldoptimum, schließen. Ob sie in das Boreal oder bis ins Präboreal zurückreicht, kann nicht entschieden werden, da nicht bekannt ist, wie lange sich Halsbandlemming und Zwiebelmaus in der Tatra halten konnten. Als Flugsäuger der südosteuropäischen Steppe könnte die



Abb. 4: Fundplatz Muran I: Dr. V. Ložek im Felswinkel

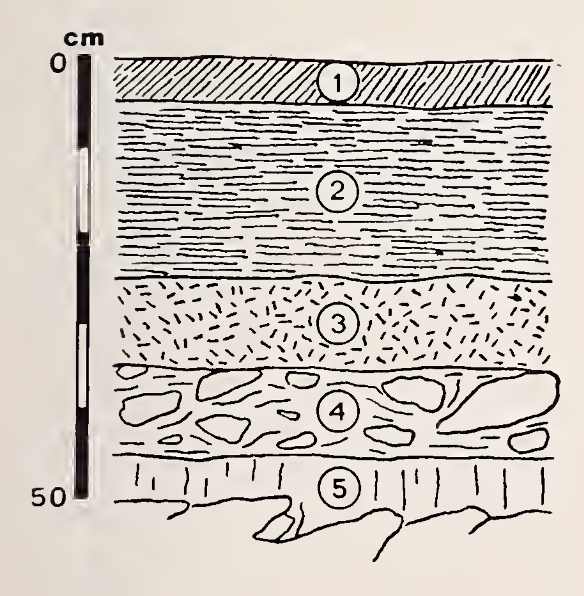


Abb. 5: Bodenprofil im Felswinkel (Uhuhorst) von der Murán-Höhle (nach V. Ložek)

1 dunkelgrauer, humoser, stark kalkhaltiger Lehm; ursprünglich durchwurzelt

2 grauer, mäßig humushaltiger, kalkreicher Lehm; staubiges Gefüge; sehr zahlreiche Knochen und Schneckengehäuse

3 Kalksteingrus und -feinschutt mit hellgraubraunem, lehmigem Zwischenmittel; verstreute Knochen, spärliche Schnecken

4 gelbbrauner, dichtgefügter Lehm mit größeren Kalkstücken; wenige Knochen, ohne Schnecken

5 gelbbrauner, lößähnlicher Lehm von dichtem Gefüge; füllt Unebenheiten des Felsuntergrundes aus und führt nur wenige Schuttstücke

Zweifarbfledermaus das Gebiet schon sehr früh, im unmittelbaren Gefolge der raschen Erwärmung erreicht haben — vielleicht als erster holozäner Neuankömmling. Auf einen Klima-Umbruch weist auch die grobe Sedimentation hin.

5. Zu unterst dokumentierte sich die lößähnliche Einwehung einer Trockenzeit. Die wenig umfangreiche Schlämmprobe ergab gleichfalls keine Mollusken und nur geringe Reste von Halsbandlemming, Spitzmaus und einer fraglichen Kleinwühlmaus. Da die Schicht sehr dünn war, kann auf eine relativ kurze Dauer der Ablagerung geschlossen werden. Es ist zu vermuten, daß sich der Felswinkel sehr spät im Pleistozän gebildet hat. Vielleicht handelt es sich um eine Frostspaltung aus der Wärmeschwankung des Alleröds.

A.II.3. *Pflanzen- und Tierleben*

Nachträglich bedauere ich, die bei meinen Besuchen am Fundplatz — über 20 allein in den Jahren 1970 bis 1973 — vorgefundenen Pflanzen nicht gesammelt und einer Bestimmung zugeführt zu haben. Es wuchs im Felswinkel eine Pflanzengesellschaft, die sich von der artenreicheren, aber weniger üppigen Vegetation der Umgebung auch in der Zusammensetzung unterschied. Ich vermag jedoch nicht zu sagen, ob echt an den Menschen gebundene Arten darunter waren, die in so hohen Lagen der Tatra sonst fehlen und im Zusammenhang mit der Weidewirtschaft oder Wildfütterung hierher verschleppt waren.

Es fanden sich u. a.: Klee *(Trifolium)*, Brennessel *(Urtica)*, Marguerite *(Chrysanthemum)*, Flockenblume *(Centaurea)*, Kreuzkraut *(Senecio)*, Labkraut *(Galium)*, Löwenzahn *(Taraxacum)*, Huflattich *(Tussilago)*, Storchschnabel *(Geranium)*, Bibernelle *(Pimpinella)*, Frauenmantel *(Alchemilla)*, und Gräser *(Poa, Agropyrum)*. Offenbar war die Flora vom hohen Humusgehalt abhängig, der nicht nur von Vegetabilien herrührte, sondern auch vom Mist der Gemsen und Schafe, denen die Höhle mit Vorplatz als Wetterschutz diente. Eine wichtige Rolle spielte ferner der starke Phosphatgehalt der Knochenschicht, in die viele Wurzeln hineinreichten. Im Unterschied zum Felswinkel gedeihen hier auf den Felsen und Matten u. a. Hauswurz *(Sempervivum)*, Gipskraut *(Gypsofolia)*, Karpatenglöckchen *(Soldanella)*, Schlüsselblumen *(Primula)*, Steinbrech *(Saxifraga)*, Enzian *(Gentiana)*, Silberwurz *(Dryas)*, Aster *(Aster)*, Prachtnelke *(Dianthus)*, Edelweiß *(Leontopodium)*.

Die Deckschicht war von vielen Schnecken bewohnt, alles Arten, die auch in der Begleitfauna der Knochenschicht vorhanden waren, auf die unter A.III.3. eingegangen wird. Ferner fand ich einige Würmer der Familie Lumbricidae und vermutlich Enchytraeidae, sowie mehrere Käfer. Von letzteren habe ich Chitinreste mitgebracht, für deren Bestimmung ich Herrn Klaus Koch, Düsseldorf, danke: den Aasfresser *Silpha carinata*, den Fleischfresser *Pterostichus maurus* (Determination unsicher), den Schneckenfresser *Cychrus caraboides* c., die Vegetarier *Liparus glabrirostris* (an Grundblättern von *Tussilago)* und *Otiorrhynchos niger* (an Wurzeln), sowie nicht bestimmte leuchtend blaue Prachtkäfer, die in der Kalktatra sehr zahlreich sind.

A.II.4. *Klimatische Bedingungen*

Alle Autoren heben die Rauheit des Klimas der Hohen Tatra hervor, am meisten die Kürze der Frühlings- und Herbstperioden und die erhöhte Ein- und Ausstrahlung mit starken Temperaturschwankungen. Einen Sommer gibt es in Höhen über 1 000 m eigentlich nicht (48). In Höhenlagen um 1 600 m weisen fast 200 Tage im Jahr eine geschlossene Schneedecke auf, bei Mitteltemperaturen von + 2° im Jahr und — 8° im Winter, sowie einer Jahresamplitude der monatlichen Durchschnittswerte von 17,5° (48). Die untere Grenze des Waldgürtels, die zugleich die obere Ackerbaugrenze darstellt, liegt zwischen 900 und 1 000 m. Die obere Waldgrenze verläuft jetzt relativ niedrig und wird gewöhnlich mit 1 550 m angegeben (50). Doch hat Somora (74) dargelegt, daß die natürliche Waldgrenze bei fast 1 700 m anzusetzen, der gegenwärtige Verlauf hauptsächlich durch die Weidewirtschaft verursacht ist und man seit dem Verbot der Viehweide im Jahre 1949 einen „Kampfgürtel" des Baumwuchses in Höhen zwischen 1 500 und 1 700 m feststellen kann.

Eine auffällige Erscheinung ist die Verschiedenartigkeit der mikroklimatischen Verhältnisse, vor allem in der Zone der oberen Waldgrenze. Intribus (25) hat ermittelt, daß die nächtlichen Ausdünstungswerte der Nordhänge um das Doppelte höher liegen als die der Südhänge, daß die Summe der Temperaturamplituden an den Nordhängen nur 54 % von derjenigen an den Südhängen beträgt und daß bei intensiver Insolation die Temperaturen an den Süd- und Südwesthängen bis auf + 50° C ansteigen.

Leider sind am Muran solche Messungen nicht durchgeführt worden. Wir nehmen an, daß hier die mikroklimatischen Bedingungen zu den günstigsten in der ganzen Tatra — in gleicher Höhe — gehören. Es ist noch zu berücksichtigen, daß die höheren Lagen der im kontinentalen Klimabereich gelegenen Westkarpaten stark ozeanisch beeinflußt sind — die jährliche Niederschlagsmenge am Muran dürfte 1 500—1 600 mm betragen. Ferner ist die Temperatur-Inversion in der Tatra eine häufige Erscheinung, so daß es besonders im Winter in den Tälern oft kälter ist als auf den Bergen. Für die günstigen Konditionen am Muran spricht, daß sich hier die bedeutendsten Reliktbestände von Buche und Tanne, den späten Zuwanderern der postdiluvialen Warmzeit, sowie eine größere Zahl der in der Tatra fast ausgestorbenen Eibe erhalten haben (74). Auf dem „Schrägdach" des Muran ist die Anpflanzung von Zirbelkiefern in einer Höhe von 1 700 m gelungen (75), und daneben haben sich Fichte und Bergahorn in Höhen von 1 600—1 700 m, über den Resten des Krummholzgürtels, selbst angesiedelt. Als Gründe für das besonders günstige Mikroklima an der Muranwand sind zu nennen:

— sie ist die größte nach S gerichtete freie Kalkfläche der Tatra,

— infolge dieser Lage ist die Sonneneinstrahlung maximal,

— die Masse des Kalkberges gewährleistet die höchste Wärmespeicherung,

— die Milderung des Klimas durch die ozeanische Komponente ist hier auf der Nordseite der Tatra am wirksamsten,

— die Erwärmung des Bergmassivs und des Kalkschutts, der den Südhang bedeckt, führt zur raschen Abtrocknung nach Niederschlägen,

— die häufigsten Winde aus W und SW werden durch das Zentralgebirge, die besonders kalten aus N und NO durch die Murankuppe abgeschirmt,

— die Offenheit des breit gerundeten, durchsonnten und nebelfreien Javorinkatals, des zweitgrößten einstigen Gletschertals der Tatra, fördert Trockenheit und Wärme (Abb. 2).

— der Fundplatz liegt im Mittelpunkt dieser günstigen Effekte und wird zusätzlich durch die überhängende Wand geschützt.

A.III Datierung

A.III.1 *Erhaltung und Lagerung*

Nach der dünnen Deckschicht beurteilten Uttendörfer und ich das Alter des Fundes von Anfang an als „wahrscheinlich höchstens Jahrhunderte alt" (62). Der meist ausgezeichnete Erhaltungszustand der Knochen — auch der Schneckenhäuschen — ließ denselben Schluß zu. Die Sinterüberzüge, die ein Teil des Materials aufwies, standen hierzu nicht im Widerspruch; denn sie können sich an derartigen Tropfstellen, wie unter der hohen Wand, in kurzer Zeit bilden. Allerdings hat der Erhaltungszustand für die Altersbestimmung nur einen bedingten Aussagewert; er ist von der Art der Lagerung abhängig, z. B. vom Grad der Feuchtigkeit.

So fand ich von einer Fledermaus-Mandibel zuerst den proximalen Teil, der weiß und frisch aussah, und ein Jahr später das distale Stück das bräunlichgelbe Färbung und deutliche Eisendendrite aufwies. Es schien, als sei das Alter der Teile um Jahrtausende verschieden. Aber es besteht kein Zweifel, daß sie zusammengehören, da es sich um *Nyctalus lasiopterus* handelt, den für die Tschechoslowakei neuen Großabendsegler, von dem es nur ein Exemplar gibt; die beiden Fragmente passen genau aneinander (Abb. 8 oben rechts). Es ist zu erkennen, daß die Spaltung der Mandibel auf einen Schnabelhieb (des Uhus) zurückgeht. Der „fossil" wirkende distale Teil lagerte weiter außen im Felswinkel, wo es feuchter war.

Die Haare und Federn der Beutetiere, die schneller verrotten als die Knochen, waren größtenteils verschwunden. Bei geeigneter Lagerung, etwa unter einem Stein, klebten sie manchmal noch an den Knochen oder füllten vorzugsweise die Orbitalhöhlen einiger Schädel aus. Reguläre Gewöllreste waren nur noch in Ausnahmefällen nachweisbar (Abb. 11 A).

A.III.2 *Radiokarbon-Untersuchung*

Die C-14-Altersbestimmungen an verschiedenen Knochenresten, besonders an solchen von den Haustieren, ergaben ein Alter von zwischen 1 900 und 2 000 Jahren vor heute, was nach allen Überlegungen nicht richtig sein kann. Ob es eine Fehlerquelle gibt, die etwa in den speziellen Lagerungsverhältnissen begründet sein könnte, soll hier nicht erörtert werden. Die Untersuchung einer überwiegend aus Fledermaus-Haaren — nämlich aus dem Gewöllrest der Abb. 11 — wie auch aus Fledermausknochen bestehenden Probe im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung (Labor-Hv-Nr. 4438) ergab die mit den hier darzulegenden Argumenten gut übereinstimmende Datierung „aus den letzten 300 Jahren stammend" (66).

A.III.3 *Mollusken-Begleitfauna* (Tab. 1)

Zunächst hatte ich bei der Bergung der Knochen nur einen Teil der makroskopisch erkennbaren Schneckengehäuse gesammelt und Vojen Ložek zur Bestimmung gesandt (Kol. I der Tab.). Dieser entnahm bei unserem Besuch im Jahre 1972 eine Schlämmprobe, deren Ergebnis quantitativ aus-

Tabelle 1: Analyse der Weichtierfunde von Murán I (nach V. Ložek)

I. = makroskopische Direkt-Aufsammlung (lückenhaft)
II. = quantitativ auswertbare Schlämmprobe
A. = ausgewachsene, ± unbeschädigte Exemplare
B. = Bruchstüche von Gehäusen
M. = ± vollständige Mündungen von Gehäusen
J. = junge Exemplare oder Spitzenteile von Gehäusen

Die ökologische Charakteristik ist in der Monographie „Quartärmollusken der Tschechoslowakei" (41) näher erläutert.

Ökologische Charakteristik	Artenliste	Anzahl und Erhaltung							
		I.				II.			
		A.	B.	M.	J.	A.	B.	M.	J.
Waldbewohnende Arten (außerhalb des Waldgürtels höchstens in der subalpinen Stufe)	*Acicula polita* (Hartmann)					1			
	Argna bielci (Rossmässler)				1				
	Clausilia cruciata (Studer)	3		2	1	1			
	Cochlodina laminata (Montagu)	5		5	7	1		1	1
	Eucobressia nivalis (Dum. & Mortill.)	7			2				1
	Helicigona faustina (Rossmässler)				4		6		2
	Iphigena plicatula (Draparnaud)	3		6			1	2	
	Oxychilus depressus (Sterki)						5		1
	Trichia unidentata (Draparnaud)	1	4		4		8		
Wald, Gebüsch, Parkland bzw. Waldsteppe (montan-alpin)	*Arianta arbustorum* (Linné)						4		
	Semilimax kotulae (Westerlund)								1
	Bradybaena fruticum (Müller)				2		8		
	Vitrea crystallina (Müller)						1		1
Sehr feuchte Wälder, zum Teil alpine Matten	*Monachoides vicina* (Rossmässler)						1		
	Iphigena tumida (Rossmässler)	3			1				
	Pseudalinda turgida (Rossmässler)		1	2	5		1	1	
Felsen, (Kalk, Dolomit, Kalkkonglomerat)	*Pupilla sterri* (Voith)	2				6	4		74
	Chondrina clienta (Westerlund)	12			2	1	1	1	6
	Pyramidula rupestris (Draparn.)	36				415	25		
Offene Biotope (hier: Felsen, alpine Matten)	*Columella columella* (Martens)	1				7		2	7
	Vallonia costata (Müller)				1	9			30
	Spelaeodiscus tatricus (Hazay)	20	1		28	4	5		50
Mittelfeuchte Wälder und offene Standorte, auch Felsen (euryöke Arten)	*Euconulus fulvus* (Müller)	2						2	2
	Limacidae (kleine Form)					1			
	Trichia hispida (Linné), „concinna"	1							
	Vitrina pellucida (Müller)	1			12	11	20		52
	Clausilia dubia (Draparnaud)	39	2	19	94	6	32	27	18
	Orcula dolium (Draparnaud)	61		3	11	2	14	6	15
	Vertigo alpestris (Alder)					11		1	7

wertbar ist, da auch die kleinsten Arten und Bruchstücke erfaßt sind (Kol. II). Herr Dr. Ložek erläutert den Fund wie folgt:

„— die oberen 3 Teilgruppen, deren erste am stärksten an den Wald gebunden ist, fassen Faunenelemente der karpatischen Gebirgswälder zusammen, darunter viele Arten, die im *Pinus-mughus*-Gürtel der subalpinen Stufe oder an gut geschützten Stellen sogar auf alpinen Matten vorkommen können. Die Zusammensetzung der Artenliste entspricht den gegenwärtigen Verhältnissen in der Belaer Tatra;

— die unteren 3 Teilgruppen bestehen aus Elementen der Fauna offener Standorte, wie insbesondere von Kalkfelsen. *Pupilla sterri, Clausilia dubia, Orcula dolium* und die an Kalk gebundene *Pyramidula rupestris* sind für die alpine Stufe der hohen Kalkkarpaten bezeichnend. Dagegen erreichen die beiden gleichfalls kalksteten, aber wärmeliebenden Arten *Chondrina clienta* und *Spelaeodiscus tatricus* heute nur noch selten eine derartige Höhenlage.

Die vorliegende Molluskenfauna enthält somit eine autochthone und eine parautochthone Komponente. Zur ersteren gehören die Waldschnecken, die am Fuße der Felswand, also unmittelbar am Fundort lebten. Die zweite Komponente setzt sich aus Arten zusammen, die nur an Felsen vorkommen und deren Gehäuse aller Wahrscheinlichkeit nach von der Muranwand an den Fundplatz herabgefallen oder herabgespült waren.

Von besonderem Interesse sind zwei Befunde:

— *Columella columella* lebt heute als Relikt in der Gipfelregion der Belaer Tatra und ist unterhalb von 1 600 m kaum zu finden. Sie dürfte aus oberen Lagen der bis zur Bergspitze aufsteigenden Wand stammen;

— *Spelaeodiscus tatricus* ist eine neoendemische Art südlicher Herkunft, die bis jetzt nur von einem Gebiet der Hohen Tatra bekannt war, nämlich aus der Umgebung von Tatranská Kotlina, am Ostende der Belaer Tatra. Ihr noch heutiges Vorkommen im Raume des Murán, also am Westende des Gebirges, konnte ich inzwischen bestätigen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der untersuchte Weichtierbestand eine rezente bzw. jungholozäne Zusammensetzung aufweist. Er deutet im Bereiche des Fundplatzes auf Standortverhältnisse hin, die etwas günstiger als die heutigen waren."

A.III.4. *„Zeitgabel" von Elch und Ratte*

Vom Elch kennen wir ungefähr den Zeitpunkt der Ausrottung. Bis zum Ende des 17. Jh. gibt es Belege, daß er im Gebiet der Slowakei lebte (10). In Polen war er noch in der Mitte des 18. Jh. „in großen Mengen" zu finden (8) [1]). Eine Erwähnung von Prof. A. Koch, daß 1818 der letzte Elch im Raum der Tatra erlegt wurde, erscheint unsicher (8). Da einer der ersten wieder frei zu beobachtenden Elche in der Slowakei 1968 dicht neben dem Muran von Polen ein- und wieder ausgewandert ist (11), kann es durchaus möglich sein, daß auch die letzten Elche dort gelebt haben. Nach den Befunden von Muran I besteht kein Zweifel, daß wenigstens noch ein Elch — vielleicht der letzte in den heutigen Grenzen der Slowakei — nach 1760 bei Javorina vorkam. Das ist um so verständlicher, als hier erst zu dieser Zeit der Urwald gerodet wurde. Wie mir Herr Prof. Alfred Grosz, Kežmarok

[1]) Diese und andere Literaturangaben verdanke ich Herrn Ing. Dr. A. Marček (Tatranská Lomnica).

(mdl.), mitteilte, hatt sich an der NO-Ecke der Tatra zwischen dem ungarischen und dem polnischen Einflußgebiet eine Art Niemandsland gebildet, das von Ždiar bis Jurgow unbesiedelt war und sogar im Dunkel der Zipser Chronisten lag.

Das Aussterben des Elches fiel in der Tatra mit der Ausbreitung der Ratten zeitlich zusammen. Die Hausratte wurde in Mitteleuropa im Mittelalter eingeschleppt, die Wanderratte dagegen im 18. Jh. (ein erster Nachweis im 16. Jh. in der Schweiz ist umstritten). Ein hohes Alter von Muran I wird somit durch das Vorhandensein von Ratten ebenso ausgeschlossen, wie ein sehr junges Alter durch den Nachweis eines Elches (Abb. 8).

Die ersten 3 Ratten des Fundes hat Uttendörfer 1934 als Wanderratten bestimmt. Eine Nachprüfung ist unmöglich, da das Material im Kriege verlorenging. Doch ist Uttendörfer, der aus Gewöllen gegen 1 000 Wanderratten, 82 Hausratten und 12 Rattus spec. determiniert hat (78), ebenso als kenntnisreich in der Osteologie wie auch als vorsichtig im Urteil bekannt. Der Artbestimmung der neugefundenen Ratten habe ich eine besonderer Bedeutung beigemessen. Unser wohl bester Kenner der Gattung *Rattus*, Herr Prof. Dr. K. Becker, Direktor des Instituts für Wasser-, Boden- und Lufthygiene in Berlin-Dahlem, gab die wichtigsten Hinweise auf das Vorkommen beider Arten durch Zuordnung meiner Fundstücke zu jeweils ähnlichsten Schädeln seiner umfangreichen Vergleichssammlung, wofür ich ihm sehr dankbar bin. Bei mehreren Exemplaren konnte eine deutliche Übereinstimmung mit Schädeln der Hausratte bzw. der Wanderratte festgestellt werden. Daß die Hausratte in der Tatra und ihrer weiten Umgebung jemals vorkam, war bisher unbekannt. Im 19. Jh. — leider gibt es hier keine weiter zurückreichenden Quellen — schreibt Koczyan (30), daß er die Hausratte nicht gefunden habe, die Wanderratte aber „in den Dörfern überall". Grundsätzlich kann man davon ausgehen, daß sich die Ausbreitung beider Arten in allen dünnbesiedelten und verkehrsfernen Gegenden erheblich verzögerte. So ist es weder wahrscheinlich, daß die Wanderratte das Gebiet am Muran lange vor 1800 erreichen konnte, noch daß die Hausratte dort schon im Mittelalter auftrat. Dabei muß hervorgehoben werden, daß im rauhen Tatraklima ein Freilandleben bei der Hausratte undenkbar und sogar bei der anpassungsfähigeren Wanderratte lediglich auf die mildere Jahreszeit — und somit auch auf die Nähe von Gebäuden — beschränkt ist. Also muß für das Auftreten von Ratten eine menschliche Siedlung vorausgesetzt werden.

A.III.5 *Siedlungsgeschichte*

Nicht nur die Ratten, sondern die Vielzahl von Haustieren und Kommensalen im Fundgut bedingen unabweisbar eine Siedlung am Muran. Hieraus ergibt sich die sicherste Datierungsmöglichkeit. Denn erst im 13. Jh. entstanden in einer Entfernung von 7—8 km einige Hirtenunterkünfte, bei denen im 17. Jh. das Dorf Ždiar angelegt wurde. Das ist jedoch als Provenienz der Tiere von Muran I zu weit entfernt, da man als Jagdrevier des Uhus oder einer anderen Eule höchstens einen Umkreis von 3—4 km in Betracht ziehen kann (Abb. 1). Näher als Ždiar gibt es nur ein Dorf, Javorina (= „Ahorngarten"). Es liegt in einer Höhe um 1 100 m an der Javorinka, vom Felswinkel 2,2—2,8 km entfernt, also in einem für den Uhu günstigen Abstand. Es wurde von dem Grundherrn Franz Horváth von Palocsa im Jahre 1759 gegrün-

det (17). Die Errichtung eines Eisenwerks führte zu einer wachsenden Ansiedlung in den letzten Jahrzehnten des 18. Jh. von vermutlich 50 bis maximal 80 Familien und zu einer wirtschaftlichen Blüte Anfang des 19. Jh., als „jährlich 15 000 dz vortrefflichen Eisens gewonnen" wurden (17).

Man kann sich denken, daß die hierbei benötigten Mengen von Holzkohle auf Kosten der umgebenden Waldungen beschafft wurden. Das änderte sich auch im Prinzip nicht, als Mitte des 19. Jh. der neue Grundherr Theodor Salamon anstelle des Eisenwerks eine Zellulose-Fabrik bauen ließ. — Zwischen dem Muran und dem heute zu Polen gehörigen Dorf Jurgow, von wo aus im 18. Jh. erstmals die Almen des Muran zur Schafweide benutzt wurden (briefl. Mitt. von Herrn I. Bohuš / Tatr. Lomnica), dehnte sich wahrscheinlich ein großartiger Wald aus, der an den Ufern der Javorinka stark versumpft war. Er enthielt in den tieferen Lagen Buche, Eiche und Tanne, ferner Erle, Hasel, Ulme, Bergahorn, Esche und Eibe, oberhalb 1 400 m wohl hauptsächlich Fichte, stellenweise Waldkiefer und Lärche, zuoberst häufig Arve (12). Die Rodung dürfte innerhalb eines Jahrhunderts ab 1760 zur völligen Vernichtung des alten Bestandes geführt haben. Es gibt nur noch wenige Stämme von Buche, Ahorn und Tanne, die ein Alter von 200 Jahren haben dürften (die dendrochronologische Überprüfung ist in Vorbereitung). Eine systematische Aufforstung — im allgemeinen mit Fichtenmonokulturen — wurde von Christian Kraft Fürst zu Hohenlohe-Oehringen durchgeführt, der das Gebiet 1879 erwarb.

A.III.6 *Klimawandel*

Vergleiche mit der heutigen Verbreitung vieler Tierarten lassen — wie wir sehen werden — darauf schließen, daß die Lebensbedingungen zur Zeit der Entstehung von Muran I günstiger waren. Auch wäre der Felswinkel gegenwärtig wegen seiner Lage oberhalb des Waldgürtels als Brutplatz für Eulen ungeeignet. Denn selbst der Uhu, die am höchsten im Gebirge nistende Eule — in den Alpen bis annähernd 2 000 m (22; 62) — ist letztlich ein Waldbewohner. Ferner setzt die Benutzung der Muranwand als Massenquartier von Fledermäusen (67) ein wärmeres Klima voraus. Es hat jedoch seit dem mittelalterlichen Klimaoptimum, bzw. nach der „kleinen Eiszeit", die von etwa 1300 bis 1700 dauerte, nach Rudloff (57) nur eine Periode von mehreren Jahrzehnten gegeben, die eindeutig wärmer war als heute, nämlich das Halbjahrhundert von 1750 bis 1800. Speziell für Österreich-Ungarn, wohin die Tatra damals gehörte, zeigen die „zehnjährigen Temperatur-Abweichungen vom Durchschnitt" (57, S. 103) einen Gipfel in der 2. Hälfte des 18. Jhdts. Das Maximum, das um 1—1½° C über den heutigen Durchschnittswerten liegt, fällt in die Zeit um 1780 bis 1790. Die hohen Dezennien-Mittelwerte der Sommertemperaturen wurden nach 1800 bis heute nicht mehr erreicht (57, S. 130). Diese „echte Klimaschwankung" (57, S. 125) des 18. Jh. kann für ganz Europa durch viele Untersuchungen (z. B. über Verschiebungen des Meeresspiegels, der Schneegrenze in Norwegen und der Gletscher in den Alpen und in Skandinavien) ± gleichartig nachgewiesen werden. Eine Erwärmung im Jahresdurchschnitt um 1° C kann jedoch das Pflanzen- und Tierleben im Hochgebirge schon erheblich begünstigen. Es ist anzunehmen, daß in bevorzugten Gegenden, wie am Muran, der Baumwuchs bis in Höhen um 1 800 m

ermöglicht wurde, so daß der Fundplatz zur Zeit der Uhubruten in der artspezifisch richtigen Höhe der Waldzone gelegen war.

So ist die zeitliche Einordnung der Thanatozönose nach dem dargelegten faunistischen und siedlungsgeschichtlichen Sachverhalt nur in die Zeit nach 1759 möglich und nach den klimatischen Bedingungen in die letzten Jahrzehnte des 18. Jh. am wahrscheinlichsten.

A.IV Gewinnung und Umfang des Materials

Nach der Datierung sollen aus einem Vergleich der artlichen Zusammensetzung von Muran I mit der heutigen Fauna spezielle und generelle Schlüsse gezogen werden. Hierfür erscheinen noch einige Hinweise auf das Material erforderlich.

Da die Ablagerungen durch herabstürzende und zumeist weiterrollende Felsbrocken, sowie durch Laufen und Scharren der Wild- und Weidetiere gestört war, ließen sich Deck- und Knochenschicht nicht genau trennen. Ich trug daher den gesamten oberen Teil der Bodenbedeckung bis zur Schicht 3 hinein ab — soweit der Knochenbestand die Arbeit noch lohnte. Danach wurden gleich am Fundplatz zuerst die größeren Steine und zuzweit die staubartigen Bodenpartikel ausgesiebt. Es mögen 5—6 Zentner so vorbereiteten Materials gewesen sein, das ich rucksackweise über eine anfangs sehr steile und weglose Strecke zum Wagen schaffte, der in einer Höhe von 1 080 m stand. Geschlämmt wurde abends in der Unterkunft, während das Auslesen und Ordnen der Knochen erst in Deutschland erfolgte. Die Zählung der Individuen wurde nach der Minimal-Methode vorgenommen. Bei den kleineren Säugern — mit Ausnahme des Maulwurfs, bei dem der Oberarm am häufigsten erhalten und signifikant ist — liegt der Unterkiefer, bei den Vögeln im allgemeinen der Oberarm oder, besonders bei großen Arten, der Lauf, bei manchen Arten von Säugern und Vögeln verschiedene signifikante Einzelknochen, bei Froschlurche des Darmbein (Abb. 10) und bei den Fischen meist die Wirbel der Zählung zugrunde. Wegen des geringen Alters des Materials, dessen Übereinstimmung mit den rezenten Formen nicht zweifelhaft sein kann, wird auf seine Darstellung mit Maßangaben im allgemeinen verzichtet. Nach Klassen zusammengefaßt, ergibt die Auszählung der Knochensammlung Muran I minimal:

	4 131	(+533)	Säuger, Mammalia,	in	57	Arten
	1 120	(+ 75)	Vögel, Aves,	in ca.	103	Arten
	160	(+ 31)	Lurche, Amphibia	in	2	Arten
	24	(+ 2)	Fische, Pisces	in	3	Arten
zus.:	5 435	(+641)	Wirbeltiere, Vertebrata	in ca.	165	Arten.

In dieser Aufstellung erscheinen in Klammern hinter den Zahlen der neugefundenen Individuen die nicht mehr vorhandenen Exemplare, die ich vor etwa 40 Jahren ausgegraben und mit O. Uttendörfer, S. Schaub (Basel), F. Steinbacher (Berlin) und Graf H. Finck von Finckenstein (Niederschönbrunn) bestimmt habe (62). Grundsätzlich werden im folgenden nur die 5 435 gegenwärtig vorliegenden Wirbeltiere behandelt. Bei der systematischen Anordnung der Familien und der Benennung der Arten richte ich mich für die Säuger nach Brink (7) und für die Vögel nach Peterson (51).

B. Art und Zahl der Wirbeltiere, mit Hinweisen auf ihre Verbreitung

B.I Mammalia

B.I.1. Insectivora: Erinaceidae

Igel, *Erinaceus europaeus,* 1 Ind.

Am Gebirgsfuß vereinzelt um 900 m anzutreffen, mit abnehmender Höhe häufiger.

B.I.2. Insectivora: Soricidae

Die Spitzmäuse sind zahl- und artenreich vertreten (344 Ind.):

Zwergspitzmaus, *Sorex minutus,*	81 Ind.
Waldspitzmaus, *Sorex araneus,*	153 Ind.
Alpenspitzmaus, *Sorex alpinus,*	24 Ind.
Wald- oder Alpenspitzmaus	74 Ind.
Wasserspitzmaus, *Neomys fodiens,*	9 Ind.
Sumpfspitzmaus, *Neomys anomalus,*	1 Ind.
Feldspitzmaus, *Crocidura leucodon,*	2 Ind.

Die einwandfreie Unterscheidung von Wald- und Alpenspitzmaus ist weder nach den Zahnformen noch nach der Länge von Unterkiefer oder unterer Zahnreihe (= UZR) stets möglich, sondern nur bei voller Erhaltung des Gelenkteils der Mandibel [1]). Die Kiefermaße der Waldspitzmaus sind zu groß (68) für die Nominatrasse, für die sie in der Tatra — hauptsächlich nach ökologischen Gesichtspunkten — gehalten wurden (14). Die Art ist am zahlreichsten und weitesten verbreitet; sie dringt gemeinsam mit der Zwergspitzmaus in die alpine Region vor. Die Alpenspitzmaus ist die seltenste *Sorex*-Art, jedoch in den meisten baumbewachsenen Gebieten anzutreffen. Ich fand sie bei Wanderungen dreimal in Höhen von 950 bis 1 200 m, zuerst 1931 am Fuß der Lomnitzer Spitze (59). Neben der bis in die subalpine Zone aufsteigenden Wasserspitzmaus enthält Muran I eine Sumpfspitzmaus, die nur von wenigen Funden in der Tatra bekannt ist. Aus Ždiar (940 m) besitze ich ein Männchen, dessen Mandibelgröße mit der von Muran I gut übereinstimmt. Von den von Bühler (9) bezeichneten Meßstrecken können an der neuen Mandibel 4 gemessen werden (in Klammern die Variationsbreiten der Sumpfspitzmaus nach Bühler): 3 × = 1,45 (1,3—1,6), 2 × = 4,38 (3,9—4,4), 5 × = 1,97 (1,775—2,125), 6 × = 2,45 (2,2 bis 2,55). Nach Schmidt (69) ist in Ungarn und Polen zur Unterscheidung der *Neomys*-Arten die Coronoidhöhe ausreichend; sie variiert bei der Sumpfspitzmaus von 3,8—4,4 (bzw. 4,5 in Ungarn) und bei der Wasserspitzmaus von 4,6 (bzw. 4,5 in Polen) bis 5,2 (bzw. 5,4 in Polen). Sie mißt bei der neuen Sumpfspitzmaus 4,38, dagegen bei den neuen Wasserspitzmäusen 4,7 (1×), 4,8 (2×), 4,9 (3×), 5,0 (3×) und 5,1 (4×).

Wohl am interessantesten ist der Nachweis von 2 Feldspitzmäusen, einer Art, die im Gebiet der Hohen Tatra nicht mehr vorkommt. Sie war Koczyan (30) noch aus den Dörfern am Fuß der Tatra bekannt; neuerdings konnte sie nur vereinzelt im südlichen Gebirgsvorland bis 800 m nachgewiesen werden (55). An einer der Mandibeln (Abb. 8) kann die vollständige UZR gemessen werden (an den Zähnen) = 8,1 mm, an der anderen die Coronoidhöhe = 4,7 mm.

B.I.3. Insectivora: Talpidae

Maulwurf: *Talpa europaea,* wenigstens 80 Ind.

Auch gegenwärtig von der submontanen bis in die subalpine Region häufig. Die von Grulich beschriebene Kleinwüchsigkeit der Tatrapopulation, die zuerst zu der Annahme geführt hatte, daß es sich um eine Enklave des Blindmaulwurfs, *T. caeca,*

[1]) Die mandibularen Kennzeichen aller in der Tatra gefundenen Sorex-Arten (incl. der jüngst-ausgestorbenen *S. minutissimus* und *S. caecutiens)* werde ich später darstellen.

handele (56; 7), und später zur Aufstellung der Unterart *T. eu. kratochvili* (18), konnte anhand von 86 meßbaren Oberarmen nicht bestätigt werden (Abb. 6). Niethammer (46), dessen Meßmethode ich anwende, hat gezeigt, daß bei kleinwüchsigen Maulwürfen die Maße der postkranialen Knochen korreliert sind. Auch befinden sich im Muran-Material genügend Kieferfragmente, die zu den Oberarm-Maßen genau passende Größenverhältnisse erkennen lassen. Abb. 7 gibt 2 proximale Mandibelteile wieder, deren einer — nach Bildung der Summen aus 5 Maßen — um 23 % größer als der andere ist; das ist dieselbe Relation wie zwischen dem größten und kleinsten Oberarm. Das größte Mandibelfragment entspricht nach meinem Vergleichsmaterial einer UZR von 13,5—14 mm Länge, und somit den stärksten von Miller (43) verzeichneten Exemplaren der Art, während das kleine Fragment gerade die Durchschnittsgröße des Blindmaulwurfs besitzt. An den Oberarmen von Muran I überrascht die enorme Variationsbreite von 13,0—16,1 mm Länge (Abb. 6). In ihr ist nahezu die gesamte Maulwurfspopulation Europas und dazu ein wesentlicher Teil der Blindmaulwürfe einzugliedern. Es ist vielfach bekanntgeworden, daß der Maulwurf in früheren Zeiten größer war (6). Aus dem letzten Interstadial der Hohen Tatra besitze ich nur Oberarme (unveröffentlicht) mit der bedeutenden Länge um 16—17 mm, starken männlichen Maulwürfen im heutigen Rheinland entsprechend. Somit ist die Annahme, daß die geringe Größe der gegenwärtigen Tatrapopulation „in uralten geologischen Zeiten" geformt und „deshalb in der Erbmasse genetisch fixiert" (18) sei, nicht haltbar. Die Kleinwüchsigkeit erscheint vielmehr — wie zuerst Stein (76) darlegte — als Folge der ökologischen Bedingungen, die in unserer Zeit im Hochgebirge herrschen. Niethammer (46) maß an 11 Maulwürfen aus den Alpen die Oberarme mit 13,0—14,5 mm. Hiernach deckt sich diese Alpenpopulation in etwa mit der von Grulich untersuchten Tatrapopulation. Sollte die Klimaverschlechterung im 19. Jahrhundert zur Bildung einer einheitlich kleinen Hochgebirgspopulation geführt haben? Abb. 6 läßt eine Zweigipfeligkeit der Kurve erkennen. Vielleicht

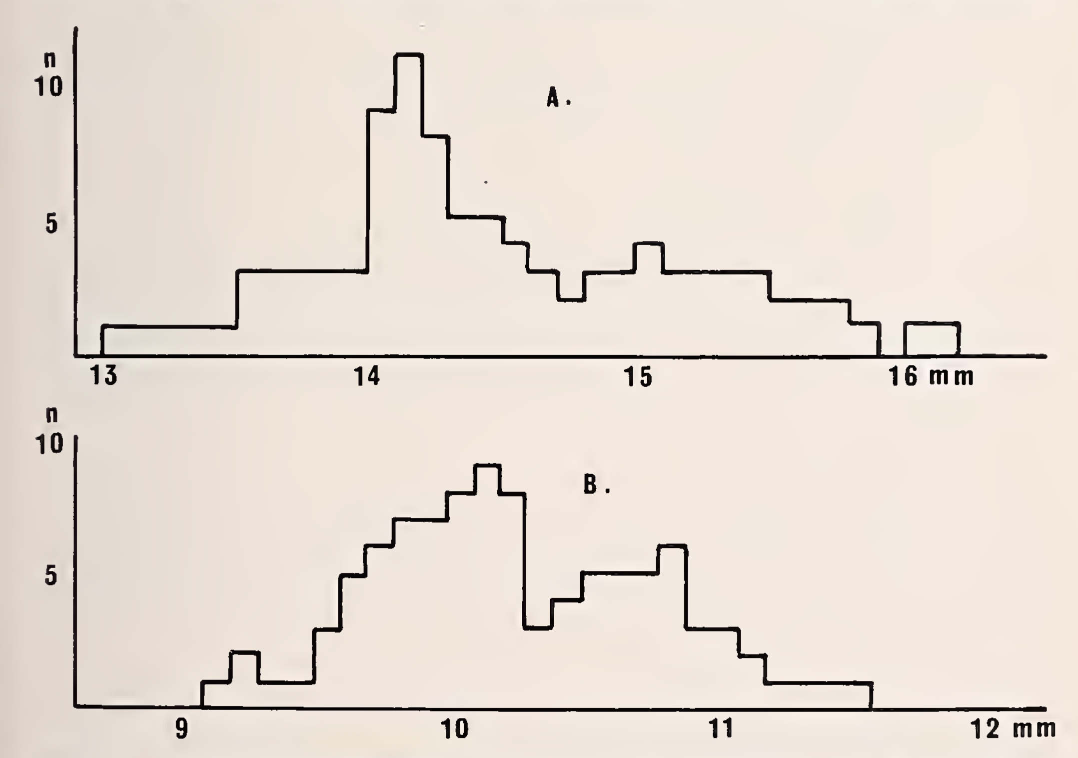


Abb. 6: Größenvariation des Humerus von *Talpa europaea* vor ca. 200 Jahren in der Tatra (Muran I). A. = 98 Längenmaße, B. = 108 Breitenmaße, n = Anzahl. Die Messungen erfolgten in der von Niethammer (46) beschriebenen Weise.

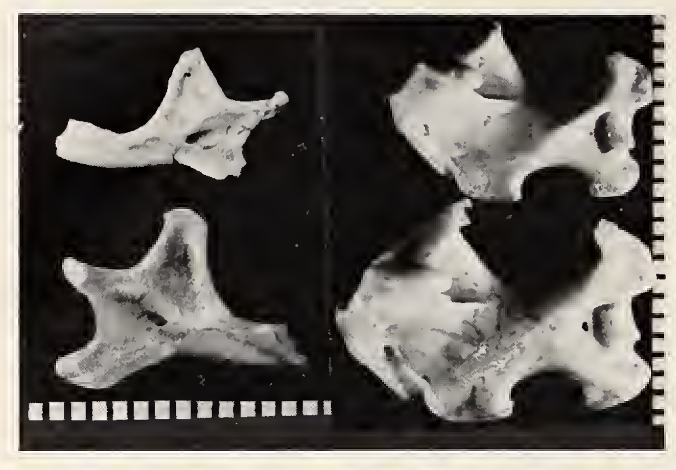


Abb. 7: Größenvariation des Maulwurfs *(Talpa europaea):* kleinste und größte Unterkiefer-Hinterteile (links) und Oberarme ($2^1/_2$ × vergrößert)

enthält der Gipfel mit den hohen Werten nur die alten Männchen, der andere außer den Weibchen auch die jüngeren Männchen. Es könnte auch sein, daß die kleinen Tiere in höheren Gebirgslagen erbeutet wurden und die großen am Gebirgsfuß um 1 000 m; denn der Uhu hat in beiden Gebieten gejagt. Allerdings bewohnt nach Grulich (18) die kleine Unterart die Tatra bis in eine Höhe von 900 m hinab, während seine Vorgebirgspopulation, die zur größeren Unterart gehört, aus einer Höhe von 450—600 m stammt. Jedoch lieferte der Vergleichs-Uhu von Ždiar, dessen Jagdrevier nicht unter 900 m hinabreicht, 1970—1973 nur Maulwürfe, die mittelgroß bis groß waren (Oberarm-Breite = 0,99—1,09 mm, Oberarm-Länge = 1,52 mm).

B.I.4. Chiroptera: Vespertilionidae

Wegen der besonderen Bedeutung der Fledermäuse dieser Thanatozönose habe ich ihre Behandlung vorweggenommen (66). Hierauf beziehe ich mich und beschränke mich auf die Wiedergabe der Übersicht (Tab. 2). Aus ihr geht hervor, daß von 13 Arten aus Muran I in unserem Jahrhundert nur noch 8 beobachtet wurden. Auf grundsätzliche Fragen werde ich unter C zurückkommen.

B.I.5. Primates: Hominidae

Nachdem schon Schaub ein Finger- oder Zehenglied eines Menschen erkannt hatte (62), fand Lepiksaar neuerlich 8 Knochen von Hand und Fuß (2 Phalanges manus, 4 Phal. pedis und 1 Cuboideum). Wahrscheinlich handelt es sich um die von einem aasfressenden Vogel (C.I.7) in den Felswinkel geschleppten Teile der Extremitäten eines Bergsteigers — im 18. Jahrhundert wurde das Gebirge eifrig nach Bodenschätzen abgesucht (17) — oder eines Hirten oder Jägers, der verunglückt war. Daß Tote im Gebirge verschollen blieben, war damals nicht ungewöhnlich.

B.I.6. Lagomorpha: Leporidae

Hase, *Lepus europaeus,* 1 Ind.

In der Montanregion weit verbreitet, aber nicht zahlreich; am Gebirgsfuß häufiger. Er nimmt an den Beutetieren des in 1 000 m Höhe horstenden Uhus bei Ždiar einen Anteil von über 1 % (22 unter 1 700 Tieren). Seine Seltenheit in Muran I kann auf die ursprünglich dichtere Bewaldung oder auf starke Nachstellungen durch Menschen zurückgeführt werden.

B.I.7. Rodentia: Sciuridae

Eichhörnchen, *Sciurus vulgaris,* 2 Ind.

Gegenwärtig in allen Wäldern häufig; beim Vergleichs-Uhu von Ždiar 5 Ex. unter 1 700 Tieren. Die starke Zunahme führt Bethlenvalvy (4) — sicherlich mit Recht — auf die Bekämpfung von Habicht, Marder und anderen Feinden zurück.

Tabelle 2. Die in der Hohen Tatra festgestellten Fledermäuse. Die Zahlen geben die sicher bestimmten Individuen an. Der Spalte „Holozän" liegt ein Material aus insgesamt 19 Höhlen zugrunde. In der Spalte „Muran I" sind die geschätzten Gesamtzahlen (nach verhältnisgerechter Aufteilung von 266 wegen starker Beschädigung unbestimmbarer Mandibeln) in gewöhnlichen Klammern beigefügt. Nur aus dem Tatra-Vorland belegte Arten und Einzelfunde aus dem vorigen Jahrhundert sind durch eckige Klammern gekennzeichnet.

Lfd. Nr.	Art	Holozän	Muran I	Heutige Fauna
[1]	*[Rhinolophus hipposideros]*	—	—	[1 aus Gewölle bei 620 m]
2	*Myotis daubentoni*	8 (6 Höhlen, bis 1646 m)	—	—
3	*Myotis dasycneme*	18 (7 Höhlen, bis 1800 m)	2	—
4	*Myotis mystacinus*	1060 (zusammen 18 Höhlen, bis 1800 m)	25 (30)	am häufigsten (Sommer bis 1100 m; Winter bis 1715 m)
5	*Myotis brandti*		68 (80)	1 (Winter: 880 m)
6	*Myotis nattereri*	18 (5 Höhlen, bis 1394 m)	1	1 (Herbst: 900 m)
7	*Myotis bechsteini*	151 (14 Höhlen, bis 1860 m)	2	[2 Sommer: 800 m; 1 aus Gewölle bei 620 m]
8	*Myotis myotis*	130 (13 Höhlen, bis 1800 m)	4	häufig im Winter (bis 1460 m) 2 im Sommer (930 m)
9	*Myotis blythi oxygnathus*	—	—	1 (Winter: 920 m)
10	*Plecotus auritus*	77 (10 Höhlen, bis 1670 m)	8 (10)	nicht selten (Sommer bis 1020 m; Winter bis 1330 m)
11	*Barbastella barbastellus*	10 (3 Höhlen, bis 1507 m)	1	2 (Winter bis 880 m)
[12]	*[Pipistrellus pipistrellus]*	—	—	[1 im 19. Jh. bei 800 m]
[13]	*[Pipistrellus nathusii]*	—	—	[1 im 19. Jh. bei 1000 m]
14	*Eptesicus serotinus*	—	18 (20)	1 (Winter: 880 m) [3 aus Gewölle bei 620 m]
15	*Eptesicus nilssoni*	12 (6 Höhlen, bis 1800 m)	40 (45)	weit verbreitet (Sommer bis 1450 m; Winter bis 1460 m)
16	*Vespertilio murinus*	—	904 (1140)	[1 im 19. Jh. bei 800 m; 1 aus Gewölle bei 620 m]
17	*Nyctalus noctula*	—	180 (185)	[1 im 19. Jh. bei 800 m]
18	*Nyctalus lasiopterus*	—	1	—
19	*Nyctalus leisleri*	—	—	1 (Sommer: 1100 m) [1 im 19. Jh. bei 800 m]

B.I.8. Rodentia: Gliridae

Haselmaus, *Muscardinus avellanarius*, 29 Ind.
Bis zur oberen Waldgrenze nicht selten. An den vorliegenden Mandibeln treten erhebliche Größenschwankungen auf, so an der Höhe des zahntragenden Astes bis zu 18 %.

B.I.9. Rodentia: Cricetidae

Hamster, *Cricetus cricetus*, 1 Ind.

Fehlt jetzt in der Tatra. Vor 40 Jahren fand ich ihn wiederholt als Uhubeute im östlichen Vorgebirge (Zipser Magura), wo er vermutlich noch bis 750 m vorkommt (62). In Polen erreicht er nur noch Höhenlagen um 300 m (Kowalski, briefl.). Aus der Hohen Tatra habe ich auch einen spätpleistozänen Beleg (unveröffentlicht). In weiter südlich gelegenen Gebirgen wird die Art noch in der subalpinen Stufe beobachtet.

B.I.10. Rodentia: Microtidae

Waldwühlmaus, *Clethrionomys glareolus*, 62 Ind.

Vom Gebirgsfuß bis in den Knieholzgürtel häufig. Wird als Waldbewohner relativ selten erbeutet: fehlte 1973 beim Vergleichs-Uhu von Ždiar unter 359 Microtidae.

Schermaus, *Arvicola terrestris*, 18 Ind.

Heute an Gewässern auch in der montanen und sogar subalpinen Zone (23), besonders zahlreich am Gebirgsfuß bis 1 000 m. Wird als Bewohner der freien Landschaft, die der Uhu für die Mäusejagd bevorzugt, relativ sehr oft gefangen, so vom Uhu bei Ždiar 1973 mit 181 Ex. unter 562 Tieren als häufigste Art. Ein Anteil von nur 18 Stück unter 1 819 Microtidae in Muran I zeugt dafür, daß sie vor der Rodung des Urwaldes seltener war und daß ihre starke Ausbreitung einen längeren Zeitraum beanspruchte.

Kleinwühlmaus, *Pitymys subterraneus*, 162 Ind.

In der Tatra im allgemeinen an den Wald gebunden und überwiegend in tieferen Lagen. Ausnahmsweise in den Belaer Kalkalpen auch in der alpin-subalpinen Stufe häufig: an einem schotterreichen Steilhang 1—2 km östlich des Felswinkels fing ich sie noch in 1 800 m Höhe. Ob ihre Ansiedlung hier durch die Weidewirtschaft verursacht wurde, wie vermutet wird (32), erscheint nach dem frühen und zahlreichen Vorkommen in Muran I zweifelhaft, da die Beweidung des Gebietes erst wenig früher begonnen hatte. Wahrscheinlich ist sie aus der Zeit, als der Wald Höhen von 1 700—1 800 m erreichte und das Krummholz sich den Berggipfeln näherte, hier bis heute ansässig geblieben.

Tatrakleinwühlmaus, *Pitymys tatricus*, 316 Ind.

Von ihrem Entdecker als petrophile und alt bodenständige Art gegenüber der im Holozän zugewanderten Kleinwühlmaus gekennzeichnet (38); mir vorliegende spätpleistozäne Reste (unveröffentlicht) bestätigen diese Vermutung. Verbreitung gewöhnlich in offenem Gelände zwischen 1 400 und 2 200 m; im Westteil der Belaer Kalkalpen nicht genauer bekannt. Obwohl es an vielen Einzelmerkmalen mittlere Überschneidungsbereiche gibt (38), lassen sich bei einiger Übung die größeren Mandibeln der Tatrakleinwühlmaus aussondern [1]). Mit insgesamt 478 Ind. unter 1 499 kleineren Wühlmäusen, deren Artzugehörigkeit bestimmt werden konnte, hat die Gattung Pitymys in Muran I den relativ hohen Anteil von 30 %.

---

[1]) Auf die Mandibel-Merkmale aller in der Tatra seit dem Jungpleistozän nachgewiesenen *Microtus*- und *Pitymys*-Arten werde ich in einer anderen Arbeit eingehen.

Tatraschneemaus, *Microtus (nivalis) mirhanreini*, 764 Ind.

An felsenreichen, unbewaldeten Stellen von 1 200 m bis zu den höchsten Tatra-Gipfeln um 2 600 m (55). Nach der Zweifarbfledermaus die häufigste Art von Muran I, woher ich auch 1935 diese durch reiche Gebißvariation auffallende Form beschrieben habe (60).

Erdmaus, *Microtus agrestis*, mindestens 15 Ind.

Auf feuchten offenen Stellen des Gebirgsfußes, der Montanregion und darüber bis etwa 1 650 m (33).

Feldmaus, *Microtus arvalis*, ca. 100—242 Ind.

Allgemeines Vorkommen nur am Gebirgsfuß auf Wiesen und Feldern bis etwa 1 000 m. Wie bei der Kleinwühlmaus bilden die Belaer Kalkalpen eine Ausnahme, wo die alpinen Matten bis 2 100 m bewohnt werden (55). Ob das im 18. Jahrhundert bereits der Fall war, als der Wald im Gebiet von Muran und Novy nur kleine Areale freiließ, kann nicht entschieden werden, da der Uhu auch am Gebirgsfuß auf den Wiesen von Javorina jagte. Von 350 Oberkiefern in Muran I, die den signifikanten Backenzahn (M^2) besitzen, weisen 15 das Erdmaus-Kennzeichen auf. Da jedoch auch andere Wühlmausarten darunter sind, kann ein genaues Verhältnis von Feld- und Erdmäusen nicht ermittelt werden. Unter Berücksichtgung der Relation der erhaltenen Ober- und Unterkiefern schätze ich, daß es ungefähr 3× soviel Feld- wie Erdmäuse gab. Beim Vergleichs-Uhu von Ždiar ließen sich unter 1 700 Beutetieren nur 2 Erdmäuse gegenüber 380 Feldmäusen feststellen.

B.I.11. Rodentia: Muridae

Das Auftreten mehrerer Arten von Langschwanzmäusen war unerwartet, weil gewöhnlich nur die Gelbhalsmaus als bodenständiges Element der Fauna der Hohen Tatra gilt. Es liegen vor:

Brandmaus, *Apodemus agrarius*,	wenigstens	1 Ind.
Zwergmaus, *Micromys minutus*,		12 Ind.
Gelbhalsmaus, *Apodemus flavicollis*,		184 Ind.
Waldmaus, *Apodemus sylvaticus*,		43 Ind.
Hausmaus, *Mus musculus*,		13 Ind.
Hausratte, *Rattus rattus*,		3 Ind.
Wanderratte, *Rattus norvegicus*,		2 Ind.

Die Bestimmung der Brandmaus erfolgte nach dem signifikanten Merkmal (27) am mittleren oberen Backenzahn (Abb. 8). Da es jedoch 10 mal mehr Unterkiefer als bezahnte Oberkiefer gibt, kann mit einer etwas größeren Anzahl gerechnet werden. Die Art ist in einigen Gebieten der Slowakei nachgewiesen worden, so von Mrciak bei Javorina (Stollmann, briefl.). Die Vermutung, daß speziell der Nordhang der Hohen Tatra das Vorfeld einer Ausbreitung dieses Osteuropäers nach SW sei und daß es sich um eine junge Ansiedlung handele (55), ist unwahrscheinlich. Die Verbreitungsgebiete in der Tschechoslowakei, wie die in Deutschland, dürften Relikte einer im Rückgang nach O befindlichen Art darstellen; jedenfalls belegt das Ex. von Muran I das Vorkommen bei Javorina schon vor 200 Jahren. Besonders überraschten die Zwergmäuse. Diese in Polen wie in der Slowakei weit verbreitete Art meidet Gebirge und ist im Gebiet der Tatra bisher niemals beobachtet worden. Der nächste mir bekanntgewordene Standort ist Podolinec, etwa 30 km östlich des Gebirges, wo Dr. A. Stollmann am 11. 3. 1974 ein Ex. in 572 m fing (briefl. Mitt.). Neben der Gelbhalsmaus, die am zahlreichsten zum Vorschein kam, ließen sich 43 Waldmäuse bestimmen. Diese Art, die in der Slowakei im allgemeinen oberhalb 600 m selten auftritt, ist in der Hohen Tatra bisher nur in Gebäuden, also vom Menschen verschleppt, aufgefunden worden (24; 45). Der Uhu bei Ždiar hat sie mir jedoch verhältnismäßig häufig geliefert, so 1973 5 Ex. gegenüber 2 Gelbhalsmäusen. Vermutlich lebt die Waldmaus in diesem zwischen 900 und 1 000 m hoch gelegenen Dorf nicht ausschließlich in Häusern, zumal diese von vielen Hausmäusen bewohnt

werden. Wahrscheinlich war sie im wärmeren 18. Jh. bis in die montane Region verbreitet und hat sich inzwischen in tiefere Lagen des Vorlandes zurückgezogen, wobei sie an mikroklimatisch günstigen Stellen noch Standorte um 900 m behalten hat. 1960 fing Mošansky (45) im Westteil der Tatra an der oberen Waldgrenze kleinere Waldmäuse, wahrscheinlich *Apodemus microps*. Diese Art, von der ich auch 2 Stück aus dem Uhuhorst bei Ždiar bekommen habe, ist in Muran I nicht vertreten. Da die Gelbhalsmaus-Population große Maße aufweist, nämlich OZR = 4,7 (4,5—4,95) und UZR = 4,25 (4,0—4,6) — gegenüber OZR = 4,2 (4,5—4,45) und UZR = 3,7 (3,5—3,9) bei der Waldmaus —, bestehen bei den guterhaltenen Unterkiefern an den Alveolen kaum Bestimmungsschwierigkeiten. Bei UZR ist die

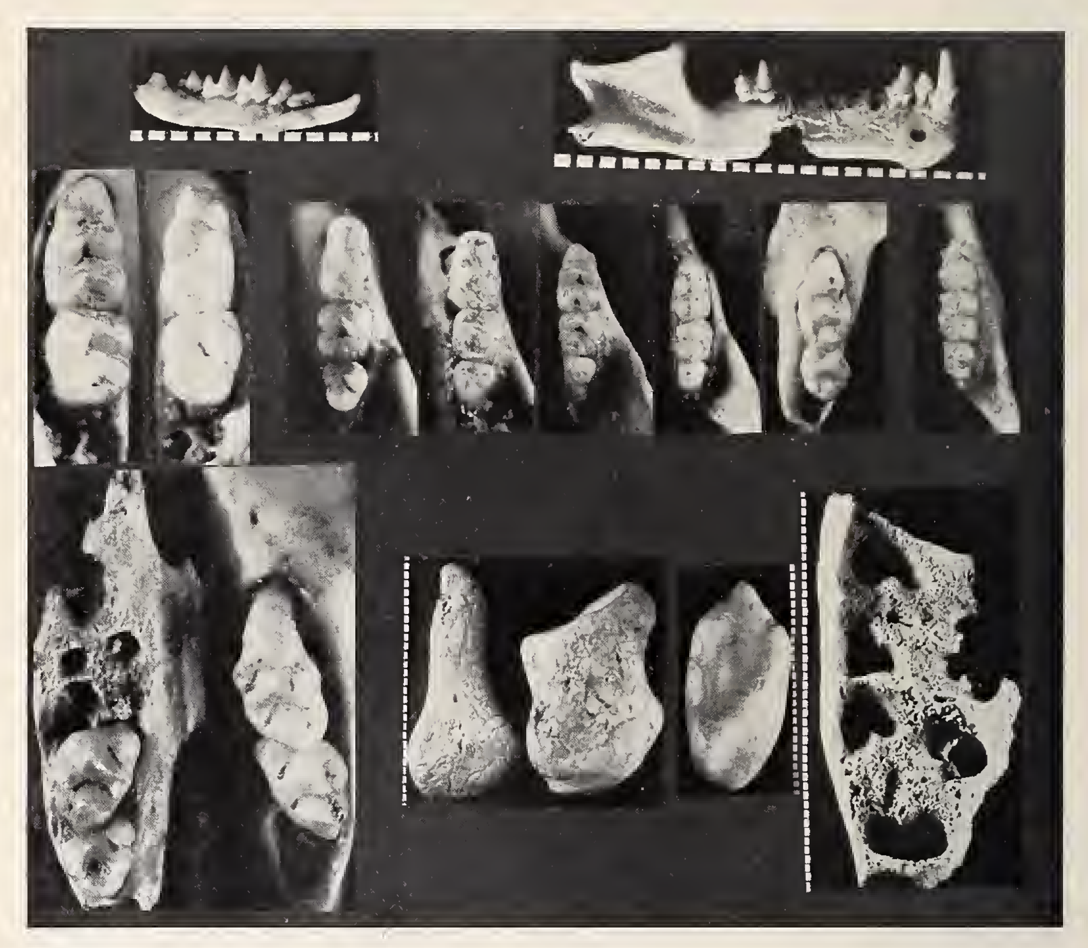


Abb. 8:

Obere Reihe (von links): rechte Unterkiefer von Feldspitzmaus und Großabendsegler, dessen vom Uhu-Schnabel abgeschlagene Teile durch Lagerungsbedingungen unterschiedlich erhalten sind ($2^1/_2$ × vergrößert)

Mittlere Reihe: linke untere vordere Backenzähne der Wanderratte und rechte der Hausratte, rechte UZR von Gelbhals-, Wald-, Haus- und Zwergmaus, linke obere vordere Backenzähne der Brandmaus und rechte UZR der Birkenmaus (5 × vergrößert)

Untere Reihe: rechte obere hintere Backenzähne der Wanderratte und linke obere vordere der Hausratte (5 × vergrößert); Glied I und II der 5. Zehe des Elches, Eckzahn des Karpaten-Rothirsches und linkes Oberkieferfragment des Wildschweins ($^1/_2$ × verkleinert)

Lücke zwischen 3,9 und 4,0 mm eine deutliche Trennung, während die Oberkiefer-Fragmente nicht restlos auf die Arten aufgeteilt werden können (Überschneidungen der OZR bei 4,5 mm). Von den Hausmäusen, die gegenwärtig in manchen Gebäuden Höhen über 1 300 m erreichen, ist mit Sicherheit anzunehmen, daß sie der Muran-Uhu in Javorina fing. — Von Ratten liegen Fragmente von 5 rechten und 2 linken Mandibeln, sowie von je 2 rechten und linken Maxillen vor. Diese Teile können von 5, 6 oder mehr Individuen stammen. Die Bestimmung von je 1 rechten und linken Maxille und je 1 rechten und linken Mandibel — Teile von minimal 3 Ex. — als Hausratten, ist nach der geringen Größe und nach der „zarteren Form" der Zähne, auf die mich Herr Prof. Becker, Berlin, (briefl.) aufmerksam machte, eindeutig (Abb. 8). Hiermit ist der Erstnachweis dieser Art für die Tatra und weit darüber hinaus erbracht. Gemessen an den Alveolen, betragen OZR 6,6—6,7 und UZR 7,1—7,2 mm. Demgegenüber lassen sich eine rechte Maxille (OZR nach Alveolen ca. 7,5 mm) und die linke Mandibel (UZR nach Alveolen ca. 7,5 mm) der Wanderratte zuordnen; sie gehören nach Abnutzung der Zähne und Größe zu 2 Individuen (Abb. 8). Trotz der Schadhaftigkeit des Materials und der Schwierigkeit, vergleichbare Maße von Tieren genau derselben Altersstufe zu gewinnen, kann man davon ausgehen, daß zur Zeit der Ablagerung von Muran I neben der Hausratte auch die Wanderratte das Gebiet von Javorina bereits erreicht hatte.

B.I.12. Rodentia: Zapodidae

Birkenmaus, *Sicista (betulina),* 7 Ind.

Eine sichere Artbestimmung der Mandibeln war nicht möglich (Abb. 8). Es ist anzunehmen, daß es sich um die Waldbirkenmaus handelt, weil nur diese in mitteleuropäischen Gebirgen, so in der Hohen Tatra, festgestellt wurde; allerdings kommt auch die in SO-Europa beheimatete Steppenbirkenmaus, *S. subtilis,* 30 km südöstlich des Muran in offener Landschaft in einer Höhe um 600 m vor (64).

B.I.13. Carnivora: Canidae

Rotfuchs, *Vulpes vulpes,* 1 Ind.

Von der submontanen bis in die subalpine Zone verbreitet.

Haushund, *Canis lupus* f. familiaris, 2 Ind.

Ein erwachsenes und ein junges Tier mittelgroßer Rasse. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß Schaub im Vorkriegsmaterial auch einen Wolf fand, eine neuerdings wieder in der Tatra lebende Art, die mehrere Jahrzehnte lang ausgestorben war.



Abb. 9: Mandibeln, je 2: links vom Hermelin *(Mustela erminea),* rechts von Zwergwiesel *(Mustela minuta)* — natürl. Größe

B.I.14. Carnivora: Ursidae

Braunbär, *Ursus arctos*,	3 Ind.

Neben einem erwachsenen Tier ein juveniles, sicherlich noch in Begleitung der Bärin gewesenes, und sogar ein infantiles, also ein noch laufunfähiger Nestling. Der Bär kommt in der Tatra noch vor.

B.I.15. Carnivora: Mustelidae

Dachs, *Meles meles*,		1 Ind.
Hermelin, *Mustela erminea*	ca.	8 Ind.
Maus- (und Zwerg-) wiesel, *M. nivalis* (et *minuta*)	ca.	32 Ind.
Iltis, *Putorius putorius*,		1 Ind.
Baummarder, *Martes martes*,		1 Ind.

Schaub stellte 1935 auch einen Fischotter, *Lutra lutra*, fest. Diese Arten gehören zur heutigen Tatrafauna; nur der Dachs ist auf das Vorgebirge unterhalb 900 m beschränkt (mdl. Mitt. von Herrn Oberförster W. Spitzkopf, Podspady). Die Individuenzahlen der *Mustela*-Arten sind nicht sicher. Von den Hermelin-Unterkiefern überschreiten nur 2 (mit UZR = 14,6 und 15,7 mm) die in der Literatur erwähnten (Reichstein, briefl.) Höchstmaße männlicher Mauswiesel. Vermutlich sind diese beiden Ex. und ein drittes (UZR = 14,4), sowie ein Jungtier, dessen Zähne noch größtenteils in den Alveolen verborgen sind, Männchen (Abb. 9). Das größte übertrifft sogar an Größe ein starkes Hermelin-Männchen aus Ždiar, dessen Kiefer ich vergleichen kann. Das Zwergwiesel, dessen artliche Selbständigkeit umstritten ist, hat eine geringere Überschneidungsbreite mit dem Mauswiesel als das Hermelin, nämlich in der UZR-Länge nur von 9,2—11,0 mm (Hermelin und Mauswiesel dagegen von 11,1—14,5). Danach ist es theoretisch unmöglich, Mauswiesel an Mandibeln herauszufinden. In Nordeuropa, wo es keine Mauswiesel gibt, grenzen die Maße der beiden anderen Formen lückenlos aneinander (72). Ich zähle 12 Ex. zum Zwergwiesel (mit UZR = 8,1—9,4 mm), wenn auch 2 davon die unterste Grenze der Mauswiesel-Größe überragen. Danach bleiben noch 20 Mauswiesel. Am häufigsten sind Maße (UZR) zwischen 9,8 und 10,2 (11×) und zwischen 8,6 und 9,0 mm (8×). Die weite Verbreitung des Hermelins bis in die subalpine Stufe ist bekannt, nicht jedoch die Verteilung von Maus- und Zwergwiesel auf die verschiedenen Höhenzonen der Tatra. Niethammer (47) weist darauf hin, daß die geringe Körpergröße mit der kalten Temperatur korreliert zu sein scheint. Hierin ähnelt das Zwergwiesel den Zwergformen des Maulwurfs, hat aber stammesgeschichtlich ein höheres Alter und bewohnte die Tatra schon in der Eiszeit.

B.I.16. Artiodactyla: Suidae

Wildschwein, *Sus scrofa*,	1 Ind.
Hausschwein, *Sus scrofa* f. domestica	2 Ind.

Nach Bethlenfalvy (4) „tauchten am Anfang der achtziger Jahre die ersten Wildschweine auf", also vor knapp 100 Jahren. Bei der Gewissenhaftigkeit des Autors kann man davon ausgehen, daß die Art die längste Zeit des vorigen Jahrhunderts tatsächlich in der Tatra gefehlt hat. Um so wertvoller ist Lepiksaars Nachweis (Abb. 8), daß sie zu den autochthonen Elementen der Tatrafauna gehört und noch im ausgehenden 18. Jh. unterm Muran vorkam.

B.I.17. Artiodactyla: Cervidae

Rothirsch, *Cervus elaphus*	3 Ind.
Reh, *Capreolus capreolus*,	1 Ind.
Elch, *Alces alces*,	1 Ind.

Interessant ist die Geschichte des R o t w i l d e s in der Tatra. Bethlenfalvy (4) wußte schon, daß es in der ursprünglichen Karpatenrasse bis zum Anfang des 19. Jh. (1820 ?) vorhanden war, dann ausgerottet wurde und daß sein heutiger starker Bestand auf eine Mischung von Hirschen aus Schlesien, England und aus dem Altai, sowie von Wapitis zurückgeht. Wie Frau Eva Komory geb. Kegel, Witwe des letzten Güterdirektors des Fürsten Hohenlohe, ermitteln konnte, wurden in der Zeit von 1879 bis 1885 in Javorina 112 Tiere importiert, von denen sich die schlesischen bei weitem am erfolgreichsten einbürgerten (briefl. Mitt.). Von Muran I ist ein erwachsenes Ex. durch eine „Grandel" (= Eckzahn) als Männchen ausgewiesen (Abb. 8). Ein jüngeres Tier konnte nach einem Teil eines Endgebisses, das noch im Kiefer steckt, unterschieden werden. Schließlich gibt es eine Anzahl Zahnfragmente von Kronenanlagen aus dem Oberkiefer, die — wie Lepiksaar vermutet — von einem soeben oder noch nicht geborenen Hirschkalb stammen. Es kann nicht bezweifelt werden, daß die Art hier S t a n d w i l d war, zumal in einer Zeit, als die Buche und wohl auch die Eiche sehr verbreitet waren. — Das Vorkommen des R e h e s erstreckt sich über die montane und vornehmlich submontane Zone. — Vom E l c h , dessen Nachweis für die Datierung der Thanatozönose so wichtig war (A.III.4.), fand Lepiksaar zuerst Phalanx I der 5. Zehe des linken Hinterlaufs, zwei Jahre später Phalanx II der 5. Zehe des rechten Vorderlaufs (Abb. 8). Erstere ist 26,4 mm lang, 12,4 mm breit und 6,3 mm dick und stammt von einem starken Tier; denn wie mir Herr Prof. H. Pohle (Berlin) mitteilt (briefl.), mißt dieser Knochen bei 6 Vergleichsstücken 18,3—27,3 (Länge), 10,0—13,1 (Breite) und 4,0—6,5 mm (Dicke).

B.I.18. Artiodactyla: B o v i d a e

S c h a f , *Ovis ammon* f. aries,	4 (vermutlich mehr) Ind.
Z i e g e , *Capra ibex* f. hircus,	1 Ind.
H a u s r i n d , *Bos primigenius* f. taurus,	2 Ind.

Ein Rind ist jung, und mehrere Schafsknochen gehören zu einem noch nicht geborenen Lamm. Schaub stellte 1935 auch eine G e m s e , *Rupicapra rupicapra*, fest.

B.II. V ö g e l , A v e s

Die Vögel bilden einen besonders reichhaltigen, aber auch diffizilen Sektor der Thanatozönose. Sie nehmen an Individuenzahl den geringen Anteil von rund 20 %, doch erreicht ihre Artenzahl annähernd die doppelte Summe aller anderen Wirbeltiere. Die Bestimmung wurde bis zur letzten Möglichkeit ausgeschöpft. Dabei sind die Knochenmerkmale der Vögel weit weniger erforscht als die Kennzeichen der Säuger — etwa an Schädel und Gebiß, über deren Variationsbreiten für viele Arten eingehende Untersuchungen durchgeführt wurden. Man weiß heute noch nicht, ob die Artbestimmung aller Vögel nach dem Skelett möglich ist. Vielleicht könnten manche durch Merkmalsummierung identifiziert werden. Aber dazu gehören von jeder Art Serien von Skeletten beider Geschlechter und verschiedener Altersstufen. Solche Kollektionen können nicht — wie bei vielen Kleinsäugern — innerhalb weniger Nächte gefangen werden. Es scheint, daß bei einigen Vögeln die breite Variation eine Determination verhindert. Herr Dr. Lepiksaar hat mich wissen lassen, daß besonders bei artenreichen Gattungen aus morphologischen wie aus osteometrischen Gründen oft nur die extrem großen und kleinen Arten bestimmbar sind, nicht aber die mittelgroßen. Das gilt vor allem, wenn nur Einzelknochen zur Verfügung stehen, die eine am ganzen Skelett durchführbare Allometrie nicht gestatten. So konnten für die mittleren Drossel- und Meisenarten nur Sammelzahlen ermittelt werden. Ferner geben defekte Knochen und viele nicht signifikante Skeletteile gewöhnlich keine Sicherheit für die Artdiagnose, — aber manchmal dennoch wertvolle Hinweise. Bei der Gesamtzahl von 1 120 Vögeln ist ein Anteil von 36 Individuen, die nicht bis zur Gattung angesprochen werden konnten, sehr gering. Zur faunengeschichtlichen Auswertung muß allgemein bemerkt werden, daß sich die Vögel, und hauptsächlich die Zugvögel, schlechter eignen als die meist

standortgebundenen Säuger. Ihr vereinzelter Nachweis hat oft so gut wie keinen Aussagewert. — Mehrere Kenner der Tatra-Ornis haben mir geholfen, das in der Literatur entworfene Bild der Vogelwelt zu präzisieren, besonders die Herren Prof. M. Klima (Frankfurt), Dr. B. Matoušek (Bratislava), Dr. J. Pikula (Brno) und mein verstorbener Freund, Forstmeister Wilhelm Mauksch, früher in Leibitz.

B.II.1. Ardeidae

Zwergrohrdommel, *Ixobrychus minutus*, 2 Ind.

Seltener Gast, nach Matoušek einmal bei 1 000 m. Brutnachweise fehlen auch aus dem 19. Jh. Nach Klima ist ein gelegentliches Nisten im Gebirgsvorland bei Zuberec, Pribylina und Spisska Bela in Höhen bis etwa 750 m wahrscheinlich. Vor 200 Jahren dürfte die Art nordöstlich von Javorina gebrütet haben, wo das jetzt noch vorhandene Sumpfgebiet sicherlich ein beträchtliches Ausmaß mit einem reichen Vogelleben hatte.

B.II.2. Anatidae

Stockente, *Anas platyrhynchos*, 2 Ind.

Hat zuletzt vor 20 Jahren bei Podsbady (1) gebrütet (W. Spitzkopf, mdl.). Vor der Trockenlegung vieler natürlicher Staubereiche und vor der starken Bejagung hatte sie eine weite Verbreitung. Noch vor 50 Jahren kannte sie Bethlenfalvy (4) als Brutvogel „an Bächen und Seen des Gebirges" und vor 100 Jahren Koczyan (31) „auch im Walde". Eines der Exemplare von Muran I ist jung.

Krickente, *Anas crecca* 2 Ind.

Außerhalb der Brutzeit bis 1 400 m (Matoušek, briefl.); nistet wahrscheinlich im Gebirgsvorland unterhalb 800 m.

Löffelente, *Anas clypeata*, 1 Ind.

Keine neueren Beobachtungen in der Tatra. Im 19. Jh. hielt Koczyan (31) ihr Brüten am Gebirgsfuß noch für wahrscheinlich.

B.II.3. Falconidae

Wespenbussard, *Pernis apivorus*, 1 Ind.

Seltener Brutvogel der unteren Waldregion.

Turmfalk, *Falco tinnunculus*, 2 Ind.

Häufigster Greifvogel, besonders in der alpinen/subalpinen Region. Pikula (53) schätzt den Bestand der Belaer Kalkalpen auf 8 bis 10 Paar. Bei der Arbeit im Felswinkel beobachtete ich fütternde Turmfalken in der Muranwand. 1 Ex. von Muran I war nestjung.

B.II.4. Tetraonidae

Birkhuhn, *Lyrurus tetrix*, 1 Ind.

Im 19. Jh. in der subalpinen Region weit verbreitet (31). Ob die Art jetzt noch „Krummholzreviere" im Westteil der Belaer Kalkalpen besitzt, ist fraglich (W. Spitzkopf, mdl.), sie hat sich im wesentlichen auf immer engere Areale im Gebirgsvorland zurückgezogen.

Auerhuhn, *Tetrao urogallus*, 1 Ind.

Haselhuhn, *Tetrastes bonasia*, 1 Ind.

Bewohner der gesamten Waldregion, letzteres noch recht häufig.

B.II.5. Phasianidae

Rebhuhn, *Perdix perdix,* 3 Ind.

Heute auf die submontane Stufe beschränkt, brütete im 19. Jh. — wie Koczyan vermutete — auch oberhalb der Waldgrenze (31).

Wachtel, *Coturnix coturnix,* 14 Ind.

In der weiteren Umgebung nur sporadisch und kaum noch oberhalb 900 m. Im 19. Jh. in offenem Gelände bis 1 300 m recht häufig (31).

Haushuhn, *Gallus gallus* f. domestica, 3 Ind.

Hier sei diese Art eingefügt; es handelt sich um eine kleinwüchsige Form, die zweifellos in Javorina gehalten wurde.

B.II.6. Rallidae

Wasserralle, *Rallus aquaticus,* 4 Ind.
Tüpfelsumpfhuhn, *Porzana porzana,* 8 Ind.
Bläßhuhn, *Fulica atra,* 1 Ind.

Keine neueren Beobachtungen aus der Tatra, außer vereinzelt zur Zugzeit. Die nächsten Brutplätze vermuten Klima für Wasserralle und Bläßhuhn und Pikula für Tüpfelsumpfhuhn in ca. 30 km Entfernung in Höhenlagen um 650 bis 750 m (briefl.). Nach der beachtlichen Zahl von Wasserrallen und vor allem von Tüpfelsumpfhühnern in Muran I ist ihr damaliges Nisten bei Javorina höchstwahrscheinlich.

Wachtelkönig, *Crex crex,* 8 Ind.

Brütet im östlichen Gebirgsvorland bis etwa 850 m, am Fuße der polnischen Tatra noch bis 950 m (13). Im 19. Jh. bis 1000 m häufig (31).

B.II.7. Charadriidae

Kiebitz, *Vanellus vanellus,* 1 Ind.

Als Durchzügler früher von Gebirgsseen (31), heute nur aus dem Tatra-Vorland bekannt.

Mornellregenpfeifer, *Eudromias morinellus,* 1 Ind.

Diese Art, die im Riesengebirge und in der Fatra (Pikula briefl.) gelegentlich nistet, konnte in der Tatra lediglich auf dem Zuge und nur im polnischen Teil registriert werden. Für den tschechoslowakischen Bereich der Tatra handelt es sich somit um den Erstnachweis. Ein Brutverdacht ist insofern begründet, als die Ablagerung der Knochen im Felswinkel ausschließlich im Frühling erfolgte.

B.II.8. Scolopaciidae

Waldschnepfe, *Scolopax rusticola,* 4 Ind.

Häufiger Bewohner des Waldgürtels.

Bekassine, *Gallinago gallinago,* 2 Ind.

Im Gebirgsvorland als Durchzügler und unterhalb 700 m als vereinzelter Brutvogel bekannt. Nistete im 19. Jh. am Gebirgsfuß und besuchte auf dem Zuge auch Seen über der Waldgrenze (31).

Doppelschnepfe, *Gallinago media,* 1 Ind.

Nur aus dem 19. Jh. als Durchzügler belegt (31).

Waldwasserläufer, *Tringa ochropus*, 1 Ind.

Koczyan kennt ihn noch als Brutvogel im Gebirgsvorland (31); gegenwärtig nur zur Zugzeit.

Grünschenkel, *Tringa nebularia*, 1 Ind.

Durchzügler.

B.II.9. Columbidae

Ringeltaube, *Columba palumbus*, 3 Ind.

Häufiger, ab 1 400 m seltener Brutvogel der Waldregion.

Turteltaube, *Streptopelia turtur*, 3 Ind.

Brütet vereinzelt am Gebrigsfuß, so bei Ždiar um 900 m.

Hohl- oder Haustaube, *Columba oenas sive livia f. domestica*, 2 Ind.

Ob die Hohltaube in Muran I enthalten ist, wie wir mit Uttendörfer annahmen (62; 78), kann an den vorliegenden 2 Tarsometat. dext. nicht bestätigt werden, da Lepiksaar die Unterscheidung von der stark variierenden Haustaube nicht für möglich hält. Erstere, die kaum noch zur Tatrafauna gerechnet werden kann, war nach Bethlenfalvy früher ein regelmäßiger Bewohner der Wälder (4).

B.II.10. Cuculidae

Kuckuck, *Cuculus canorus*, 4 Ind.

Bis in die subalpine Stufe verbreitet.

B.II.11. Strigidae

Waldohreule, *Asio otus* 1 Ind.
Sperlingskauz, *Glaucidium passerinum*, 1 Ind.
Steinkauz, *Athene noctua*, 1 Ind.
Waldkauz, *Strix aluco*, 1 Ind.

Alle sind Brutvögel, die Waldohreule und der an Siedlungen gebundene Steinkauz bis etwa 1 000 m, der Waldkauz stellenweise bis 1 200 m und der Sperlingskauz bis zur oberen Waldgrenze (28).

B.II.12. Caprimulgidae

Nachtschwalbe, *Caprimulgus europaeus*, 4 Ind.

Vom Vorland bis zur subalpinen Zone in den meisten Waldbeständen. Sie galt lange als besonders seltenes Beutetier von Eulen.

B.II.13. Apodidae

Mauersegler, *Apus apus*, 2 Ind.

Dringt bis an die Felsen der höchsten Tatraspitzen vor. Die Muranwand gehört zu seinen beliebten Brutplätzen.

B.II.14. Coraciidae

Blaurake, *Coracias garrulus*, 1 Ind.

Am Gebirgsfuß Durchzügler; brütet in größerer Entfernung unterhalb 600 m (Matoušek, briefl.).

B.II.15. Upupidae

Wiedehopf, *Upupa epops*, 1 Ind.

Meist Durchzügler; als Brutvogel 1930 bei Leibitz in knapp 700 m (Mauksch, briefl.), später bei Vychodna in 750 m (Matoušek, briefl.) und 1959 in der Westtatra sogar in 1 100 m (Klima, briefl.).

B.II.16. Picidae

Grünspecht, *Picus viridis*, 2 Ind.

Als Brutvogel nur aus der submontanen Zone belegt, jedoch wiederholt in den Montanwäldern beobachtet, von Klima (briefl.) auch zur Brutzeit um 1 400 m. War vermutlich zur Zeit der Laub- und Mischwälder mit alten Bäumen häufiger.

Buntspecht, *Dendrocopos major*, 6 Ind.

In allen Waldlandschaften, auch in reinen Fichtenbeständen.

Weißrückenspecht, *Dendrocopos leucotos*, 1 Ind.

Seltener Brutvogel der Waldregion.

Dreizehenspecht, *Picoides tridactylus*, 4 Ind.

Brütet bevorzugt in Höhenlagen von 1 250 bis 1 400 m.

B.II.17. Alaudidae

Feldlerche, *Alauda arvensis*, 5 Ind.

Im Gebiet der Landwirtschaft stellenweise bis 1 000 m; fehlt auf den Almen der Tatra.

Heidelerche, *Lullula arborea*, 1 End.

In den Wäldern der submontanen und montanen Zone nicht selten.

B.II.18. Hirundinidae

Rauchschwalbe, *Hirundo rustica*, 1 (—3) Ind.

Brutvogel in manchen Gebäuden bis 1 400 m.

Uferschwalbe, *Riparia riparia*, 2 (—5) Ind.

Brütet im Vorland unterhalb ca. 750 m; sonst Durchzügler.

Mehlschwalbe, *Delichon urbica*, 240 Ind.

Neben 108 ad. Ex. sind 32 pull., 33 pull. — juv. und 67 juv. Brutvogel bis etwa 1 400 m, nur an Gebäuden. Frühere Verbreitung vgl. unter C.I.5.!

B.II.19. Oriolidae

Pirol, *Oriolus oriolus*, 3 Ind.

Unregelmäßiger Brutvogel am Gebirgsfuß; höchste Beobachtung im Mai bei 1 000 m (Matoušek, briefl.). Vor 200 Jahren sicherlich weiter verbreitet.

B.II.20. Corvidae

Nebelkrähe, *Corvus corone*, 1 Ind.
Eichelhäher, *Garrulus glandarius*, 6 Ind.

Bewohner aller Wälder bis etwa 1 200 m (Nebelkrähe), bzw. 1 500 m (28).

B.II.21. Paridae

Kohlmeise, *Parus major,*	21 Ind.
Tannenmeise, *Parus ater,*	20 Ind.
Haubenmeise, *Parus cristatus,* Weidenmeise, *Parus atricapillus,* Sumpfmeise, *Parus palustris,* Blaumeise, *Parus caeruleus,*	22 Ind.
Schwanzmeise, *Aegithalos caudatus,*	1 Ind.

Wegen Überschneidung der Oberarm-Merkmale lassen sich die 4 mittleren Arten nicht trennen; ihre Reihenfolge entspricht ihrer gegenwärtigen Häufigkeit. Als Brutvogel kommt die Blaumeise lediglich im Gebirgsvorland bis 750 m vor (15), Kohl-, Sumpf- und Schwanzmeise auch im Waldgürtel bis ca. 1 300 m (28), während Tannen-, Hauben- und Weidenmeise bis an die Baumgrenze vordringen. Nach der Brutzeit steigen alle Arten, oft auch die Blaumeise (28), bis in die subalpine Stufe auf.

B.II.22. Sittidae

Kleiber, *Sitta europaea,* 4 Ind.

In der montan-submontanen Zone, nicht zahlreich.

B.II.23. Certhiidae

Waldbaumläufer, *Certhia familiaris,* 1 Ind.

Standvogel in allen Waldungen.

B.II.24. Troglodytidae

Zaunkönig, *Troglodytes troglodytes,* 3 Ind.

Von der submontanen bis in die subalpine Region weit verbreitet; größte Bestandsdichte an der oberen Waldgrenze.

B.II.25. Turdidae

Singdrossel, *Turdus philomelos,*	43 (—53) Ind.
Misteldrossel, *Turdus viscivorus,*	12 Ind.
Amsel, *Turdus merula,* Ringdrossel, *Turdus torquatus,* Wacholderdrossel, *Turdus pilaris,*	38 Ind.
Rotdrossel, *Turdus iliacus,*	11 (—22) Ind.

Eine Unterscheidung der 3 mittelgroßen Arten ist nicht gelungen. Mit Ausnahme der Rotdrossel, die zahlreich durchzieht, sind alle Arten Brutvögel: die Wacholderdrossel nur am Gebirgsfuß in Ždiar und Podspady, die Amsel bis 1 100 m (28), die Misteldrossel stellenweise bis zur Waldgrenze, die Sing- und hauptsächlich die Ringdrossel auch in der subalpinen Region.

Steinschmätzer, *Oenanthe oenanthe,* 5 Ind.

Von der submontanen bis in die alpine Zone weit verbreitet.

Braunkehlchen, *Saxicola (rubetra),* 1 Ind.

Von der submontanen bis in die subalpine Stufe verbreitet. Eine sichere Erkennung der Art war nicht möglich.

Gartenrotschwanz, *Phoenicurus phoenicurus,* 48 Ind.

Brutvogel in der submontanen und montanen Region.

Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*, 84 Ind.

Vom Gebirgsfuß bis in den Knieholzgürtel sehr häufig.

Nachtigall, *Luscinia (megarhynchos)*, 5 Ind.

Heute nur seltener Durchzügler (Pikula, briefl.). Scheint in der klimatisch günstigeren 2. Hälfte des 18. Jh. das Javorinkatal bewohnt zu haben; allerdings fehlt der Artbestimmung die volle Sicherheit.

B.II.26. Sylviidae

Drosselrohrsänger, *Acrocephalus arundinaceus*, 1 Ind.

Im Gebiet der Tatra nur als vereinzelter Durchzügler bekannt.

Schwirl oder Rohrsänger, *Locustella* sive *Acrocephalus*, 4 Ind.

Artbestimmung im Bereich der kleineren Arten an den Oberarmen nicht möglich. Jedenfalls dürften diese Gattungen früher hier stärker als heute vertreten gewesen sein.

Dorngrasmücke, *Sylvia communis*, 23 Ind.

Vom Gebirgsvorland bis in Höhen um 1 800 m (29) häufig.

Zaungrasmücke, *Sylvia curruca*, 6 Ind.

Weit verbreitet, besonders am Gebirgsfuß, auch im Grenzgebiet von montaner und subalpiner Zone.

Mönchsgrasmücke, *Sylvia atricapilla*,
Gartengrasmücke, *Sylvia borin*, } 28 Ind.

Beide bewohnen die submontane und montane Stufe, erstere auch den Knieholzgürtel und allgemein häufiger. Wegen der breiten Variation der Oberarme konnten nur wenige Ex. sicher auseinandergehalten werden.

Sperbergrasmücke, *Sylvia nisoria*, 1 Ind.

Bewohnt heute nur das Gebirgsvorland bis 650 m (Pikula, briefl.); im 19. Jh. aus Höhen von 800 bis 900 m belegt (31).

B.II.27. Regulidae

Goldhähnchen, *Regulus* spec., 8 Ind.

Ohne Chancen für eine Artbestimmung. Beide Arten sind häufige Brutvögel der Gebirgswaldungen, das Wintergoldhähnchen, *R. regulus*, meist zahlreicher.

B.II.28. Muscicapidae

Grauschnäpper, *Muscicapa striata*, 19 Ind.

In der submontanen und montanen Stufe nicht selten.

Halsbandschnäpper, *Ficedula albicollis*,
Trauerschnäpper, *Ficedula hypoleuca*, } 70 Ind.

Nach genauen Vergleichen am Skelettbestand des Budapester Museums, wofür ich Herrn Dr. D. Jánossy sehr dankbar bin, gelang es, das Überschneidungsgebiet der Oberarm-Maße einigermaßen abzugrenzen. So konnten — von 22 mittleren Stücken abgesehen — 33 Trauer- und 15 Halsbandschnäpper identifiziert werden. Beide Arten, die in der Slowakei keine festen Grenzen haben, „nisten selten in der Belaer Tatra" (Pikula, briefl.). Matoušek kennt vom Trauerschnäpper Brutnachweise nur unter 900 m (briefl.). Ich habe diesen in den letzten Jahren im Tal Medzisteny in 1 150 bis 1 200 m Höhe oft, auch zur Brutzeit, singen gehört — in der Luftlinie kaum 1 000 m nördlich des Fundplatzes Muran I. Greisiger erwähnt (16) die Beobachtung eines Halsbandschnäppers am 20. 4. 1883 bei Topporz in

650 m Höhe. Das überaus zahlreiche Auftreten der *Ficedula*-Arten beweist wiederum, daß zur Zeit der Ablagerung von Muran I das Klima günstiger und die Laubbäume wesentlich weiter verbreitet waren.

B.II.29. Prunellidae

Heckenbraunelle, *Prunella modularis*, 2 (—8) Ind.

Bewohnt die Tatra von den Tälern bis hart an die alpine Region in großer Zahl.

Alpenbraunelle, *Prunella collaris*, 2 Ind.

An Geröll und Felsen ab 1 200 m aufwärts bis zu den höchsten Gipfeln. An der Muranwand hat sie mir oft bei der Arbeit zugeschaut.

B.II.30. Motacillidae

Bachstelze, *Motacilla alba*, 12 Ind.

Steigt an den Wasserläufen bis in die subalpine Zone auf.

Wasserpieper, *Anthus spinoletta*, 8 Ind.

Lebt im offenen Gelände zwischen 1 300 und 2 500 m (28).

Baumpieper, *Anthus trivialis*, }
Wiesenpieper, *Anthus pratensis*, } 19 Ind.
Pieper oder Stelzen, *Anthus* sive *Motacilla*, 20 Ind.

Bei 20 Angehörigen dieser Gattungen war eine weitere Bestimmung nicht möglich. Auch Baum- und Wiesenpieper konnten wegen Überschneidung der Oberarm-Kennzeichen nur mit je 2 Ex. sicher nachgewiesen werden. Ersterer ist bis in den Knieholzgürtel überall anzutreffen. Letzterer gilt heute nur als Durchzügler; vielleicht hat er vor 200 Jahren auch genistet, zumindest im Sumpfgelände am Gebirgsfuß.

B.II.31. Bombycillidae

Seidenschwanz, *Bombycilla garrulus*, 1 Ind.

Unregelmäßiger Wintergast von November bis März am Gebirgsfuß.

B.II.32. Laniidae

Neuntöter, *Lanius collurio*, 2 Ind.

Bis in die unteren Lagen des Waldgürtels verbreitet; ich beobachtete eine Familie in kurzer Entfernung vom Felswinkel über Podmuran bei 1 150 m.

(Schwarzstirn-) Würger, *Lanius (minor)*, 3 Ind.
(Rotkopf-) Würger, *Lanius (senator)*, 1 Ind.

Ersterer im Gebirgsvorland nicht selten bis etwa 900 m (15); letzterer weiter entfernt vereinzelt in tieferen Lagen (Pikula, briefl.). Die Artbestimmung beider kann als wahrscheinlich angesehen werden.

B.II.33. Sturnidae

Star, *Sturnus vulgaris*, 1 Ind.

Hat sich in den Dörfern am Gebirgsfuß, wo er jetzt Höhenlagen von 900 bis 1 000 m erreicht, neuerdings erheblich vermehrt (Spitzkopf, mdl.).

B.II.34. Fringillidae

Kernbeißer, *Coccothraustes coccothraustes*, 11 Ind.

Gegenwärtig nur verstreut und nicht über 900 m. Im 18. Jh. offenbar weiter verbreitet.

Gimpel, *Pyrrhula pyrrhula,* 8 Ind.
Fichtenkreuzschnabel, *Loxia curvirostra,* 4 Ind.
Gimpel oder Kreuzschnabel, *Pyrrhula* sive *Loxia,* 15 Ind.

Ersterer ist in allen Waldungen häufig. Der Fichtenkreuzschnabel unterliegt starken Bestandsschwankungen.

Erlenzeisig, *Carduelis spinus,* 5 Ind.
(Buch-)Fink, *Fringilla (coelebs),* 18 Ind.

Beide bis an den Rand der Knieholzregion sehr verbreitet. Die Artdiagnose des letzteren wegen Schadhaftigkeit der Oberarme nicht gesichert.

B.II.35. Passeridae

Feldsperling, *Passer montanus,* 2 Ind.
Haussperling, *Passer domesticus,* 3 (—6) Ind.

In und bei den Dörfern am Gebirgsfuß häufig; letzterer dringt bis in Höhen um 1 100 m vor.

B.III. Lurche, Amphibia

Grasfrosch, *Rana temporaria,* 104 Ind.

Aus dem ganzen Gebirge bekannt, einschließlich der alpinen Region. Das Fortpflanzungsgebiet reicht bis etwa 1 800 m hoch (40). Jetzt bei Podspady in starkem Rückgang (Podspady, mdl.).

Erdkröte, *Bufo bufo,* 56 Ind.

Galt als selten in der Tatra (44), bis Lác (40) ihre weite Verbreitung bis 1 740 m Höhe feststellte. Muran I erbrachte in der Vorkriegszeit mit 17 Ex. den Erstnachweis von Kröten (Abb. 10) als Eulennahrung (61).

B.IV. Fische, Pisces

Forelle, *Salmo trutta,* 17 Ind.

Wird vom Uhu in allen Gebirgen gern gefressen. 2 Oberkiefer-Fragmente und wenigstens 2 Wirbel (davon ein Caudale mit einer Corpus-Länge von 8,5 mm) gehören zu mindestens 1 Ex., das über die normale Maximallänge der Bach-



Abb. 10: Darmbeine *(os ilium)* beider Seiten: oben von Erdkröte *(Bufo bufo),* darunter von Grasfrosch *(Rana temporaria)* — natürliche Größe

Forelle, *S. t.* forma *fario*, wesentlich hinausgeht. Nach einer Übersicht, die ich dem früheren Dezernenten bei der Landesanstalt für Fischerei Nordrhein-Westfalen, Herrn Dr. E. Tack (Hüttental), verdanke, hat das von Lepiksaar auf 70 bis 80 cm Länge geschätzte Tier etwa 5 bis 7 kg gewogen. Zweifellos handelt es sich um die Meerforelle, *S. t. forma trutta*, die durch die Weichsel noch bis 1945 in Dunajec und Popper ins Gebiet der Osttatra aufstieg und 1948 letztmals in der Slowakei gefangen wurde (briefl. Mittlg. von Herrn Dr. J. Holčik [Bratislava]). Zwar hat Herr Dr. Tack einmal eine Bachforelle von 68 cm Länge und 4 kg Gewicht registriert. Doch führt er diese Übergröße auf ausnahmsweise günstige Nahrungsbedingungen zurück, die in einem Bergbach, wie der Javorinka undenkbar sind. Hierfür spricht auch die Tatsache, daß alle übrigen 16 Forellen von Muran I nur Längen von 25 bis höchstens 35 cm aufweisen, was einem Gewicht von 1/4 bis 1/2 kg entspricht. *Die Meerforelle war also 10 mal so schwer.*

Äsche, *Thymallus thymallus*, 6 Ind.

Noch weit verbreitet, doch in der Javorinka nur unterhalb 900 m (Spitzkopf mdl.).

Aal, *Anguilla anguilla*, 1 Ind.

Neuere Beobachtungen in diesem Gebiet fehlen. Bei Untersuchungen von Sümpfen und Bächen der slowakischen Tatra konnte die Art noch einige Male in Bela und Waag in Höhen von 600 bis 750 m festgestellt werden (Holčik, briefl.). Auch im weiteren Vorland der polnischen Tatra wird sie vereinzelt angetroffen (Kowalski, briefl.).

C. Auswertung

C.I. Verursachung der Ablagerung

C.I.1. *Biogene Lagerung*

Nach unseren Erfahrungen über die Nistweite des Uhus im Hochgebirge waren Uttendörfer und ich spontan der Überzeugung, daß der Felswinkel ein früherer Brutplatz des Uhus war. Als sich später die Besonderheiten der Artenliste und der Wert einer genauen Abgrenzung ihres Einzugsgebietes für faunengeschichtliche Vergleiche erkennen ließen, mußte die Frage nach der Entstehung der Thanatozönose so sicher wie möglich geklärt werden. Es gab zunächst die Alternative, ob es eine biogen-primäre Ablagerung war — das bedeutete: eine von Tieren an diesem Platz zusammengetragene — oder eine abiogen-sekundäre — also durch Wasser oder Wind verursachte.

Folgende Argumente führten zur Feststellung einer biogenen Lagerung:

- das Einwehen der zahlreichen Skelette in den Felswinkel durch Stürme war in dieser räumlichen Situation unvorstellbar
- das Einspülen der Knochen war ausgeschlossen
  - weil die Seitenwände des Felswinkels höher liegen als der Höhlenzugang

- weil die Höhle so trocken ist, daß selbst bei mehrtägigen Regenfällen kein Wasser aus ihr herausfließt
- weil in der Höhle keine ähnliche Knochenansammlung vorhanden ist

— die stratigraphische Untersuchung (A.II.2.) zeigte, daß die Bodenschichten geologisch gewachsen waren

— der durch Geruch und Fingergefühl wahrnehmbare Ammoniakgehalt der Knochenschicht bewies, daß es sich um einen an Geschmeiß und Fraßresten reichen Wohnplatz von Tieren handelte.

C.I.2. *Uhu-Brutplatz*

Als Verursacher unmöglich erschienen Säuger, wie Bär, Fuchs oder Marder

— wegen der Offenheit des flachen Felswinkels

— nach der Zusammensetzung der Artenliste

— wegen des Vorhandenseins von Gewöllresten (Abb. 11).

Ebenfalls kamen Greifvögel, wie Falken oder Adler, wegen der bei ihnen stärkeren Zersetzung der Knochen durch die Verdauungssekrete (77) nicht in Betracht. Allein schon die hervorragende Erhaltung der Knochen ließ den Schluß auf einen Eulenhorstplatz mit Sicherheit zu. Doch schieden die meisten unserer Eulenarten von vornherein aus. Außer dem Uhu kamen überhaupt nur Uralkauz und Waldkauz in Frage. Da sich in dem Knochenmaterial keine Reste von Jungen des Horstinhabers finden ließen, wie es sonst nicht selten geschieht und worauf ich bis zum Schluß gehofft habe, ist ein echter nachträglicher Beweis natürlich nicht zu erbringen. G e g e n d e n W a l d k a u z als Täter sprechen folgende Gründe:

— er meidet die oberen Lagen der Gebirgswälder; wie mir Herr Dr. Ei. Bezzel/Garmisch mitteilte, brütet er in den Alpen nur unterhalb 1 400 m, also 400 m unter der Waldgrenze — was den Verhältnissen in der Tatra (unter 1 200 m) genau entspricht

— der Felswinkel ist als Nistplatz für ihn zu geräumig, zu frei dem Sonnenschein ausgesetzt und zu offen (von der Lage am Hang her)

— zur typischen Waldkauznahrung gehört ein hoher Prozentsatz (meist 10—20 %) von Käfern, der hier fehlt

— eine Anzahl der Tierarten ist als Beute für ihn zu groß (s. C.I.3)

— ein ausgewachsener Waldkauz zählt selbst zu den Beutetieren

— der Ursprungsort von Hausmäusen, Ratten und Haushühnern liegt $2^1/_2$ km, derjenige von Zwergmäusen, Feldspitzmäusen und Hamstern wahrscheinlich 3—4 km entfernt; der Waldkauz jagt in der Brutzeit aber nur im Umkreis von 1 km um den Horst.

Auch dem stärkeren Uralkauz, der die Tatra vereinzelt in der Waldregion bewohnt (28), traue ich die Täterschaft nicht zu, da ich ihn aus Ostpreußen als eine — im Vergleich zu Uhu und Waldkauz — weniger bewegliche Eule kenne, die einen besonders kleinen Aktionsradius und einen relativ eintönigen Speisezettel hat (78). Außerdem ist niemals ihr Nisten in Felsnischen beobachtet worden. Im ganzen muß festgestellt werden, daß der Felswinkel Muran I einen



Abb. 11:

a) Aus dem Fund Muran I: fast 5 cm langes Fragment eines Uhu-Gewölles mit Fledermäusen

b) Inhalt des Gewöllrestes: Knochen und Haare von 4 Zweifarbfledermäusen (*Vespertilio murinus*)



am ehesten für den Uhu geeigneten Brutplatz darstellt[1]).

C.I.3. *Kennzeichnende und ungewöhnliche Uhubeute*

Igel	Hase	Iltis	Edelmarder	Stockente
Krickente	Löffelente	Auerhuhn	Birkhuhn	Haselhuhn
Waldkauz	Wespenbussard	Haushuhn	Zwergrohrdommel	Meerforelle

sind Arten, die in der Regel von keiner anderen heimischen Eule als vom Uhu erbeutet werden können. Auch Hund, Fuchs und Dachs — falls ihre Reste nicht von Aas oder von menschlichen Abfallplätzen stammen — können nur auf den Uhu zurückgeführt werden. Außer dieser speziellen Uhubeute muß man fast alle Nager und die meisten Vogelarten zu den normalen und für Hochgebirgs-Uhus kennzeichnenden Beutetieren rechnen, vor allem die 1 800 Wühlmäuse: z. B. kommt die mit ca. 800 Stück vertretene Schneemaus unter den 70 000 Beutetieren des Waldkauzes in Uttendörfers Gesamtliste (78) bloß ein einziges Mal vor, während unter 800 Tieren meines Alpenuhus (62) 200—300 Schneemäuse enthalten waren. Schließlich sind die Tauben, Rebhühner, Wachteln, Rallen, Schnepfenarten und vor allem die Greifvögel und Eulen gewöhnlichere Beutetiere des Uhus als irgendeiner anderen Art. Aber es gibt im vorliegenden Speisezettel eine frappante Menge für den Uhu atypischer Beute, nämlich 1 500 Fledermäuse und ca. 450 Kleinvögel mit weniger als je 20 g Gewicht — darunter mindestens 250 Schwalben.

C.I.4. *Fledermäuse als Uhubeute*

Nach der Uttendörferschen Gesamtliste (78) standen bei den meisten Eulenarten schon Fledermäuse auf der Speisekarte, allerdings durchschnittlich nur in geringer Zahl — nämlich bei

Waldohreule	12	Fledermäuse	unter	51 000	Beutetieren	=	0,02 %
Steinkauz	1	Fledermaus	unter	2 300	Beutetieren	=	0,05 %
Uhu	3	Fledermäuse	unter	5 100	Beutetieren	=	0,06 %
Rauhfußkauz	1	Fledermaus	unter	600	Beutetieren	=	0,17 %
Waldkauz	130	Fledermäuse	unter	70 000	Beutetieren	=	0,19 %
Schleiereule	165	Fledermäuse	unter	80 000	Beutetieren	=	0,21 %

Viel höhere Prozentsätze wurden nur in Ausnahmefällen registriert, und zwar am häufigsten bei der Schleiereule, die nicht selten in unmittelbarer

[1]) Daß gegenwärtig in der Tatra keine höher gelegenen Horste des Uhus als bei 1 100—1 200 m bekannt sind, kann mit den starken Störungen in höheren Lagen durch den Weidebetrieb des 19./20. Jahrhunderts oder mit der Dezimierung des Bestandes zusammenhängen, so daß sich die Restpopulation auf ihr Lebensoptimum im Bereich der unteren Waldzone beschränkt. Aus den Alpen wurden Uhubruten in Höhen von 1 800, sogar von fast 2 000 m nachgewiesen (22; 62).

Nachbarschaft vieler Fledermäuse lebt — maximal bei Schleiereulen aus Möggingen 11,5 %. Da der Waldkauz in weit größerer Zahl als der Uhu in der Umgebung unserer Chiropteren-Winterquartiere zu beobachten ist, wurden auch bei ihm manchmal höhere Fledermaus-Anteile gefunden, doch nicht über 4,8 %. Den bisher fledermausreichsten Uhu-Speisezettel entdeckte Herr K. H. Wickl (Nürnberg) (briefl.) im Altmühltal, wo sich unter den Fraßresten des Jahres 1971 mindestens 5 Fledermäuse ermitteln ließen [1]). Die Gewöllforscher sind sich darin einig, daß die Ernährung der Eulen überwiegend vom Angebot abhängt. Häufiges Vorkommen von Chiropteren im Jagdrevier und Verknappung der für die Eulenart typischen Beute dürften für die vermehrte Erbeutung von Fledermäusen entscheidend sein — weniger dagegen eine individuelle Neigung oder Fähigkeit zur Fledermausjagd im Sinne echter Spezialisierung. Sicherlich könnten auch Schleiereulen und Waldkäuze, wenn in ihrem Brutgebiet ähnliche Bedingungen wie früher am Muran herrschten, diesen Beuteanteil von 20 % Fledermäusen aufweisen. Besonders Uhu und Waldkauz sind sich — wie auch März (42) hervorhebt — in ihrer Jagdweise und in der Vielseitigkeit ihrer Ernährung recht ähnlich. Im Prinzip muß man davon ausgehen, daß diese Eulen nicht in der Lage sind, freifliegende Tiere zu schlagen. Doch stimme ich auch in der Annahme mit Baumgart (briefl.) und Schnurre (70) überein, daß es Grenzfälle gibt, in denen der Fang in der Luft gelingt, wie etwa bei langsam fliegenden Käfern oder bei Vögeln unmittelbar nach dem Auffliegen oder vielleicht auch bei Fledermäusen, wenn ihr Flug durch Wände oder eine Wasserfläche eingeengt ist. Ich glaube, daß hierbei ein gutes Lernvermögen und lange Übung mitwirken.

Über Massenverzehr von Fledermäusen bei Arten, denen kaum jemals Chiropteren als Beute nachgewiesen waren, gibt es überraschende Mitteilungen. So wurde in der Slowakei eine ganze Sommerkolonie von etwa 30 Abendseglern mit ebenso vielen Jungen von einem Wanderfalkenpaar nach und nach vernichtet (Hanák, briefl.). In Bulgarien entdeckte Baumgart (briefl.) vor einer Höhle viele Reste von Fledermäusen und „einen Wildkater, der sich die durch ein enges Ausflugloch kommenden Fledermäuse mühelos schnappte". Wie leicht auch dem Uhu Fledermäuse zum Opfer fallen, zeigte sich in Ždiar (Tatra): In dem 1973 bewohnten Uhuhorst fand ich den Oberarm eines Mausohrs; diese Art war im selben Sommer erstmals in der bedeutenden Höhe von mehr als 900 m festgestellt worden, nämlich von Hanák unterm Kirchdach in Ždiar. Übrigens brüteten in dieser Kirche auch Mauersegler — und wirklich lag im Uhuhorst neben dem Mausohr-Oberarm gleichzeitig ein Oberarm des Mauerseglers. Man kann sich vorstellen, wie der Uhu im Ansitz am Kirchdach lange das Loch beobachten mußte, durch das Segler und Fledermaus ein- und ausflogen, bis er sie dabei greifen konnte. Wenn man sich mit diesem Gedanken vertraut gemacht hat, fällt es weniger schwer, sich auch den Massenfang von Chiropteren an der Muranwand zu erklären. Voraussetzung ist nur, daß die spaltenreiche Karsthöhle, die nach neuen Untersuchungen der Herren Dr. J. Gaisler (Brno) und Dr. V. Hanák (Prag) (briefl.) jetzt nur unregelmäßig von einzelnen Bart- und Nordfledermäusen besucht wird, in der wärmeren Zeit der Ablagerung ein Massenschlafplatz von Wanderfledermäusen war (66). Beim Erwachen im Frühjahr befinden

---

[1]) 1974 fand Herr Ing. J. Obuch (Žilina) im Felsengebiet von Sul'ov (NW-Slowakei) ein Uhu-Gewölle mit 3 Zweifarbfledermäusen (mdl. Mitt.).

sich Chiropteren in einem schwachen Zustand, den sie durch Nahrungsaufnahme überwinden müssen, bis sich ihr Flugvermögen normalisiert. Dieser Zeitraum dürfte an der Muranwand besonders lang gewesen sein, weil an Föhntagen die starke Sonneneinstrahlung in den wärmespeichernden Kalk schon an der Wende März/April zum vorzeitigen Erwachen geführt haben dürfte, worauf die Kälte der Hochgebirgsnächte die Fledermäuse am Jagdflug hinderte. Sicherlich sind in manchen Stunden Mengen der erstarrenden Tiere in der Höhle oder auch außen von der hohen Wand einfach zu Boden gefallen, wo sie nicht auffliegen oder kaum noch kriechen konnten [1]) und dem hier lauernden Uhu zur leichten Beute wurden. Daß der Uhu Mengen von laufenden und hüpfenden kleinen Tieren aufnimmt, ist nicht nur von seinen regelmäßigen Jagden auf Kleinsäuger und Frösche bekannt. Aufschlußreich sind Beobachtungen von Herrn Dr. J. F. Willgoehs (Bergen) (mdl. Mittlg.) an der norwegischen Westküste, wo Uhus die an Klippen angespülten Strandkrabben, *Carcinus,* fressen. Riesenthal (77) erwähnt die Erlegung eines Uhus in Deutschland, dessen Magen ganz mit Maikäfern, *Melolontha,* gefüllt war. Solchen Vergleichen entspricht sinngemäß der am Muran gefundene Gewöllrest mit 4 Zweifarbfledermäusen (Abb. 11). Wahrscheinlich gewöhnte sich der Uhu daran, an die Wand zu fliegen, deren poröse Struktur guten Halt bot, und die hängenden Fledermäuse abzulesen oder sie auch mit seinen langen Krallen aus den Ritzen herauszuziehen.

C.I.5. *Erbeutung von Schwalben*

Wenn wir diese Rekonstruktion der Fledermausjagd akzeptieren, liegt die Erklärung nicht fern für die Erbeutung von 240 Mehlschwalben — bestimmt waren es viel mehr, da an eine vollzählige Erfassung der Knöchelchen, besonders von Jungschwalben, unter den gegebenen Bedingungen nicht zu denken war. In einem Dorf bei Stuttgart wurden Waldkäuze beobachtet, als sie nachts die mit Jungen gefüllten Nester von den Hauswänden rissen und die Schwalben verspeisten (mdl. Mittlg. von Herrn Dr. G. Rheinwald, Bonn). Dasselbe könnte natürlich der Uhu in Javorina angestellt haben. Es scheint jedoch, daß er es im 18. Jahrhundert noch einfacher hatte: die Mehlschwalbe bildete früher Brutkolonien an den Felswänden, wie es in der Niederen Tatra noch zu sehen ist (Dr. Hanzák, Prag, mdl.). Es gibt zwar in der Literatur nur einen Hinweis, aber dieser ist für uns sehr beziehungsreich und stammt von dem ungarischen Botaniker Prof. Stefan Györffy, an dessen interessante Exkursionen ich mich gern erinnere. Er entdeckte „oberhalb Podspady an der sog. Jaworinka-Wand etwa 8—10 Nester von *Delichon urbica*" mit Jungen, und zwar in einer Höhe von 1 260 m (19). Hierbei muß es sich um eine der Wände des Muran handeln, etwa 1 km nördlich unseres Felswinkels. Wahrscheinlich war die Mehlschwalbe an vielen Stellen der Tatra ein Felsbewohner und nistete in wärmeren Zeitabschnitten auch oberhalb 1 260 m, bevor sie in die günstigen Lebensbedingungen der wachsenden menschlichen Ansiedlungen abgezogen wurde. So hatte der Muran-Uhu in Horstnähe — vielleicht sogar an der großen Wand — Gelegenheit, Schwalben aller Altersstufen aus den Nestern zu holen.

---

[1]) Über sehr ähnliche Beobachtungen Dr. W. Issels (Augsburg) an einer Münchener Kirche habe ich berichtet (68).

C.I.6. *Jagd auf andere Kleinvögel*

Schwieriger verständlich ist mir der weitere Schritt in der Jagdweise: von den Mehlschwalben zu den übrigen Kleinvögeln. Unter diesen gibt es die meisten als Uhubeute neuen Arten; ich habe mir die Mühe ihrer genauen Ermittlung erspart — es dürften wohl 40 sein. Wenn wir den Vergleich auf die Uttendörfer-Gesamtliste (78) beschränken, so wurden überhaupt nur 11 Singvogelarten unter 5 000 Tieren festgestellt, darunter Seidenschwanz, Baumpieper, Feldlerche, Goldammer und Zaunkönig als kleinste.

Allerdings muß man berücksichtigen, daß Uttendörfer die Knochenbestimmung längst nicht so weit entwickelt hatte wie Lepiksaar, zumal entsprechende Skelettsammlungen fehlten. Außerdem sind die Speisekarten anderer Eulen, von denen man mehr intakte Einzelgewölle unter Schlafbäumen und am Nest findet und zur Bearbeitung nach Hause bringt, wohl gründlicher auf kleinste Knochen, etwa von Singvögeln oder Fledermäusen, untersucht worden, als diejenigen des Uhus. Konnte man glücklich einmal zu einem schwer zugänglichen Uhuhoist gelangen, wurde er meistens in herkömmlicher Weise „ausgeräumt", wobei von den meterweit verteilten Skelettresten die kleinen Knochen in einem geringeren Prozentsatz erfaßt wurden als die großen. Entscheidend ist, daß wenigstens für einige Kleinvögel der Fang durch den Uhu bereits bewiesen wurde. Sicherlich fliegt dieser unsichtbar und unhörbar an die auf einem Zweig sitzenden Vögel von hinten heran und ergreift sie. Vielleicht wendet er auch die von Uttendörfer beschriebene Fangmethode des Waldkauzes an: „Er bringt die Kleinvögel durch Flügelklatschen zum Aufflattern aus Gebüsch, Nadelholzgruppen und Efeuwänden" (77). So kann die große Zahl der 84 Rotkehlchen, der 58 Grasmücken und der 128 größeren Drosseln noch leichter erklärt werden als der Fang von 70 Meisen und von anderen Arten, die gewöhnlich die Nacht in Höhlen verbringen. Dabei kommt dem Uhu zugute, daß er oft schon in der Dämmerung und bei Bedarf auch bei Tage tätig ist: Ein mir bekannter Jäger hatte bei Ždiar Ende März einen toten Hund noch nicht lange niedergelegt und sich in Deckung begeben, um möglichst einen Fuchs zu schießen, als sich bereits ein Uhu am hellen Nachmittag auf dem Kadaver niederließ.

C.I.7. *Herkunft der Aasknochen*

Mensch	Braunbär	Wildschwein	Hausschwein	Rothirsch
Reh	Elch	Hausrind	Hausziege	Hausschaf
(vielleicht auch:		Hund	Fuchs	Dachs)

sind die durch Aasknochen repräsentierten Arten. Daß es sich um Reste handelt, die von Kadavern losgelöst und herbeigetragen wurden, ist daraus zu schließen, daß es durchweg Teile von Schädeln und Extremitäten sind. Sie lassen sich nicht nur von verluderten Tieren am einfachsten abtrennen, sondern werden vor allem am häufigsten vom Menschen zurückgelassen, wenn er Jagdtiere erlegt oder Weidevieh ausgeschlachtet hat. Herrn Prof. Pohle (Berlin) verdanke ich den Hinweis, daß die vorliegenden Zehenglieder des Elches (Abb. 8) an musealen Skeletten oft fehlen, weil sie beim Abhäuten im Fell steckenbleiben. Wahrscheinlich wurde auch unser Tatra-Elch vom Jäger an Ort und Stelle zerlegt — unter Zurücklassung von Gescheide und Fell. Deuten die Knochen von Elch, Rothirsch, Wildschwein und Bär auf menschliche Jagdbeute hin und die relativ am reichsten vertretenen

Schafe auf verunglücktes oder geschlachtetes Weidevieh, so lassen die Knochen von Rindern und Hausschweinen vermuten, daß sie von den Abfallplätzen und Misthaufen in Javorina geholt wurden.

Daß der Uhu Aas frißt, ist bekannt. Die oben mitgeteilte Beobachtung am toten Hund durch den Ždiarer Jäger beweist es ebenso wie die Tatsache, daß alle Uhus in Gefangenschaft praktisch nur mit toten Tieren gefüttert werden. Für die Tatra betont der gute Beobachter Bethlenfalvy (4), daß der Uhu durch das Aasfressen eine nicht zu unterschätzende Rolle als Gesundheitspolizist spielt. Es sind Uhus an Autostraßen gesehen worden, die überfahrene Tiere kröpften (42). Unter den Kadavern, auf denen schon Uhus angetroffen wurden, fehlt sogar der Elch nicht — nach einem Bericht des Forstmeisters Gerhard Schirmacher bei starkem Frost im Memel-Mündungsgebiet (77). Nur ein Problem besteht: Es gibt fast keine Nachweise von Aasknochen in Uhuhorsten. Auch Herr Dr. O. Schnurre (Berlin) kennt aus seiner besonders langen und reichen Erfahrung keinen solchen Fall, sondern konstatierte nur Haare von erwachsenen Rehen in Wintergewöllen, also außerhalb des Horstes (briefl.). Lediglich Bezzel und Wildner (5) erwähnen je einen nord- und südbayerischen Uhuhorst mit „Reh, nur spärliche Reste, Aas?". Außerdem fand Herr Wickl (Nürnberg) in einem Uhuhorst in der Pegnitzalb „einen großen Rückenteil eines Rehes" (briefl.). Es läßt sich wohl eine Erklärung für den Befund in Muran I geben: Vielleicht lagen damals, als sich die Menschen mit sehr extensiver Jagdweise des Urwaldes bemächtigten, weit mehr Reste von Jagdbeute, dazu von verunglückten Weidetieren, in der Landschaft als gegenwärtig, da im Zusammenhang mit der dichteren Besiedlung und dem vielseitigen Verkehr die Verhältnisse geordneter sind und Tierleichen relativ selten liegenbleiben. Ferner dürfte sich heute der stark verringerte Uhubestand auf Gegenden konzentrieren, in denen eine ausreichende Beutefauna vorhanden ist, oder — wie Uttendörfer es formuliert — „wo einige Arten von Beutetieren in reicher Zahl zur Verfügung stehen" (77), so daß die Aasnahrung einfach nicht mehr interessiert oder nur noch in Notfällen und schweren Wintern angenommen wird. Die Möglichkeit eines Wandels in der Bedeutung des Aases für die Ernährung des Uhus und somit eines früher häufigeren Vorkommens solcher Reste in den Horsten ist nicht auszuschließen, allerdings hiermit auch nicht sicher zu erweisen.

C.I.8. *Möglichkeit einer verschiedenartigen Verursachung*

Immer wieder habe ich den Gedanken erwogen, ob nicht die hier besprochene reichhaltige Thanatozönose auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden könnte. Aber mit Ausnahme der Aasknochen war alles unverkennbare Eulenbeute, und für andere Eulen als den Uhu kam der Felswinkel als Brutplatz nicht in Betracht. Er war auch als Freß-, Schlaf- und Abfallplatz für umherwandernde Eulen in keiner Weise geeignet. Waldkäuze z. B. setzen sich, wenn sie an Höhleneingängen auf Fledermäuse lauern oder den Tag verschlafen wollen — wie es mir Herr Dr. A. Gauckler (Nürnberg) in Mittelfranken vorführte — im dämmerigen Teil des Gewölbes auf einen erhöht gelegenen Felsvorsprung, aber nicht frei auf den Boden in den Sonnenschein. Die Ablagerung selbst bot keinen Anhalt für mehrseitige Verursachung. Sie war verhältnismäßig gleichmäßig. Insbesondere gab es das „kritische Element", die Fledermausknochen, in allen Teilen häufig, von oben bis in die Horstbodenschicht. Ungleichmäßig verteilt lagen nur die Aasknochen; sie schienen an der Oberfläche zahlreicher zu sein. Es waren auch oberhalb des Felswinkels in der Eingangshalle der Höhle neben

Feuerresten sowie reichlichem Schaf- und Gemsenmist ähnliche Knochen zu finden, die von Mahlzeiten der Hirten oder Jäger herrühren konnten. Möglicherweise haben in Zeiten, in denen der Felswinkel nicht (mehr?) vom Uhu bewohnt war, aasfressende Vögel öfter hier im Schutz der Felswand geruht, Raben, Steinadler oder Geier. Wie mir Herr W. Fischer (Berlin) bestätigt, schleppt der Kuttengeier, dessen Vorkommen in der Tatra bis Mitte des 19. Jahrhunderts belegt ist, solche Knochen ein; vor allem aber sammelt sie der Bartgeier, der vermutlich auch einst hier lebte, wie ein „Knochenliebhaber" in und außerhalb seiner Horstgrotte an (briefl.). Da die Ablagerungen in den oberen Dezimetern nicht mehr ungestört vorgefunden wurden, ist es schwierig, über Verteilung und Herkunft der Aasknochen Sicheres auszusagen. Das ist insofern nicht gravierend, als die Annahme von Kadavern dieser Arten vom Uhu bereits bekannt ist. Auch handelt es sich um relativ wenige Tiere, die zweifellos aus derselben Entfernung und Zeitepoche stammen.

C.II. Schlußfolgerungen

C.II.1. *Zeitdauer der Ablagerung*

Überlegungen über die jährliche Ablagerungsmenge und die danach zu schätzende Zeitdauer können nicht präzise sein, sondern nur mit Vorbehalt angestellt werden. Wenn man bei den Kleinsäugern die unbestimmbaren Unterkiefer etwas aufteilt, so ergeben sich bei vorsichtiger Schätzung folgende Minimalzahlen von 17 Hauptbeutetieren, die mit mehr als je 50 Ind. vertreten sind:

1 100	Zweifarbfledermäuse	800	Tatraschneemäuse
400	Tatrakleinwühlmäuse	300	Feld- und Erdmäuse
226	Mehlschwalben	200	Kleinwühlmäuse
200	Gelbhalsmäuse	180	Waldspitzmäuse
180	Abendsegler	104	Grasfrösche
90	Zwergspitzmäuse	86	Rotkehlchen
80	Maulwürfe	80	Brandtfledermäuse
62	Waldwühlmäuse	56	Erdkröten
53	Singdrosseln		

Man kann das Gewicht dieser ca. 4 000, größtenteils sehr leichten Tiere, die etwa 70 % der Gesamtzahl aller Individuen bilden, auf 80 oder 90 kg, das Gesamtgewicht aller 5 414 Beutetiere — also ohne Berücksichtigung der Aasnahrung — auf reichlich 200 kg schätzen. Man muß ferner einkalkulieren, daß der Thanatozönose in Wirklichkeit vielleicht 50 % Skelette mehr zugrunde lagen, als wir erfassen konnten, das heißt, möglicherweise 8 000—9 000 Tiere. Dann kommt man auf insgesamt etwa 300 kg eingeschleppter Beute. Ein erwachsener Uhu verzehrt nach Heinroth (77) im Tagesdurchschnitt knapp 300 g (incl. Knochen und Haare). Das Weibchen

hält sich etwa 3 Monate meistens am Horst auf und lagert hier seine Fraßreste an schätzungsweise 80 Tagen ab — das könnten 20—25 kg Beute sein. Ein Junguhu, der durchschnittlich 35 Tage im Horst bleibt, braucht naturgemäß in den ersten Wochen viel weniger Nahrung. Um eine Vermutung zu wagen, benötigt er in dieser Zeit 5—8 kg. Bei einem Durchschnitt von 2 Jungen wären das 10—16 kg. Rechnet man die 20—25 kg für die Mutter und einige kg für den selten im Horst verweilenden Vater hinzu, so mag das Gewicht der Beute, deren Reste während einer Brutperiode abgelagert werden, 30—50 kg betragen. Das vorliegende Material könnte sich daher in 5—7, bei Zugrundelegung des vermuteten größeren Umfangs der Thanatozönose in 6—9 Brutperioden angesammelt haben. Berücksichtigt man, daß in einigen ungünstigen Jahren vielleicht keine Brut stattfand oder ab und zu an einem anderen Platz gebrütet wurde, so ergibt sich ein Zeitraum von 1—2 Jahrzehnten.

C.II.2. *Geringe Eignung zur quantitativen Auswertung*

Eine Liste von Beutetieren ist niemals in solchem Maße auswertbar, wie etwa eine ausgeschlämmte Molluskenfauna, deren Gehäuse durch normales Absterben der Schnecken passiv im Boden abgelagert wurden. Wenn man jedoch unterstellt, daß die Zusammensetzung von Muran I nicht auf Nahrungsspezialisierung der Uhus, sondern auf dem Angebot der Landschaft beruht, erscheinen gewisse Rückschlüsse aus den Individuenzahlen (Tab. 3) auf die relative Häufigkeit der Arten berechtigt: z. B. müssen Zweifarbfledermaus und Abendsegler zahlreicher aufgetreten sein als Bart- und Nordfledermaus.

C.II.3. *Artenreichtum der früheren Fauna*

Bei einem Vergleich der Fundliste (Tab. 3) mit der gegenwärtigen Fauna ist der Artenschwund bei den Wirbeltieren — im Gegensatz zu den Mollusken — sehr auffällig (Tab. 2 und 3). Zweifarbfledermaus, Abendsegler, Teich-, Fransenfledermaus, Großabendsegler, Feldspitzmaus, Hamster, Zwergmaus, Hausratte, Elch und — wenn wir von der Fremdeinbürgerung absehen — Rothirsch sind allein unter den Säugern 12 Arten, die heute in der Tatra nicht mehr vorkommen. Die entsprechende Zahl der Vögel ist schwer zu ermitteln, zumal man nicht weiß, welche der aufgefundenen Arten Brutvögel waren. Vermutungsweise kämen Löffel- und Krickente, Zwergrohrdommel, Wasserralle, Tüpfelsumpfhuhn, Kiebitz, Waldwasserläufer, Rohrsänger und Rohrammer in Frage, wenn man annimmt, daß sich die Sümpfe am Gebirgsfuß bis dicht vor Jovarina erstreckten und die Brutstörungen für die Sumpfvögel zunächst noch erträglich waren. Ebenso ist das Vorkommen von Höhlenbrütern wie Wiedehopf, Blaurake, Grünspecht, Hohltaube, besonders aber der zahlreichen Trauer- und Halsbandschnäpper, in einer Zeit wahrscheinlich, als zumindest einzelne Bäume an den Hängen des Muran noch ihre natürliche Altersgrenze erreichten.

C.II.4. *Gründe für das Fehlen einiger heutiger Faunenelemente*

Gerechterweise muß man beim Faunenvergleich auch die neuen Arten erwähnen, die zur Zeit der Ablagerung fehlten. Doch läßt sich in dieser Hinsicht wenig konstatieren. Von den Säugern — wenn man von der neuesten Ausbreitung des Murmeltiers im Westteil der Belaer Kalkalpen und von Einzelbeobachtungen zweier Fledermaus-Arten absieht — sind die kleinen, als Uhubeute geeigneten Arten sämtlich in Muran I vertreten. Die einzige Ausnahme — falls nicht Ähnliches für die Kleinwaldmaus, *Apodemus microps,* gilt — bildet der Baumschläfer, *Dryomys nitedula,* der in der oberen Nadelwaldzone jetzt sehr verbreitet ist (33). Vermutlich ist dieser SO-Europäer, dessen neuere Ausbreitung in den Alpen bekannt ist, erst in jüngster Vergangenheit in die Tatra vorgedrungen. Daß mehrere heutige Brutvögel, wie Mauerläufer, Zwergfliegenschnäpper, Wendehals, Birkenzeisig und Steinrötel, die verhältnismäßig selten sind, nicht belegt werden

Tab. 3. **Artenliste der Wirbeltiere von Muran I**

In Klammern ist das heutige Vorkommen (+) oder Fehlen (—) im Umkreis von 3 km um den Fundplatz, also in Höhen zwischen 900 und 2 150 m, bezeichnet: B = Brutvogel, D = Durchzügler.

Mammalia

1	*Erinaceus europaeus*	(+?)	316	*P. tatricus*	(+)
81	*Sorex minutus*	(+)	15	*Microtus agrestis*	(+)
153	*S. araneus*	(+)	242	*M. arvalis* sive *agrestis*	(+)
24	*S. alpinus*	(+)	764	*M. (nivalis) mirhanreini*	(+)
78	*S. araneus* sive *alpinus*		238	Microtidae spec.	
9	*Neomys fodiens*	(+)	1	*Apodemus agrarius*	(+?)
1	*N. anomalus*	(+)	12	*Micromys minutus*	(—)
2	*Crocidura leucodon*	(—)	184	*Apodemus flavicollis*	(+)
80	*Talpa europaea*	(+)	43	*A. sylvaticus*	(+?)
2	*Myotis dasycneme*	(—)	3	*Rattus rattus*	(—)
25	*M. mystacinus*	(+)	2	*R. norvegicus*	(+)
68	*M. brandti*	(+)	13	*Mus musculus*	(+)
1	*M. nattereri*	(—)	3	Muridae spec.	
2	*M. bechsteini*	(—)	7	*Sicista (betulina)*	(+)
4	*M. myotis*	(+)	2	*Canis lupus* f. familiaris	(+)
8	*Plecotus auritus*	(+)	1	*Vulpes vulpes*	(+)
1	*Barbastella barbastellus*	(—)	3	*Ursus arctos*	(+)
18	*Eptesicus serotinus*	(—)	1	*Meles meles*	(+)
40	*E. nilssoni*	(+)	8	*Mustela erminea*	(+)
904	*Vespertilio murinus*	(—)	32	*M. nivalis* (et *minuta)*	(+)
180	*Nyctalus noctula*	(—)	1	*Putorius putorius*	(+)
1	*N. lasiopterus*	(—)	1	*Martes martes*	(+)
266	Chiroptera spec.		1	*Sus scrofa*	(+ wieder)
1	*Homo sapiens*	(+)	2	*S. scrofa* f. domestica	(+)
1	*Lepus europaeus*	(+)	3	*Cervus elaphus*	(+ neu)
2	*Sciurus vulgaris*	(+)	1	*Capreolus capreolus*	(+)
29	*Muscardinus avellanarius*	(+)	1	*Alces alces*	(—)
1	*Cricetus cricetus*	(—)	2	*Bos primigenius* f. taurus	(+)
62	*Clethrionomys glareolus*	(+)	1	*Capra ibex* f. hircus	(+)
18	*Arvicola terrestris*	(+)	4	*Ovis ammon* f. aries	(+)
162	*Pitymys subterraneus*	(+)			

Aves

2	*Ixobrychus minutus*	(D?)
2	*Anas platyrhynchos*	(D)
2	*A. crecca*	(D)
1	*A. clypeata*	(—)
2	Anatidae spec.	
1	*Pernis apivorus*	(B)
2	*Falco tinnunculus*	(B)
1	*Lyrurus tetrix*	(B?)
1	*Tetrao urogallus*	(B)
1	*Tetrastes bonasia*	(B)
3	*Perdix perdix*	(B)
14	*Coturnix coturnix*	(B?)
3	*Gallus gallus* f. domestica	(B)
4	*Rallus aquaticus*	(D)
8	*Porzana porzana*	(—)
8	*Crex crex*	(B?)
1	*Fulica atra*	(D?)
1	*Vanellus vanellus*	(D)
1	*Eudromias morinellus*	(D)
2	*Gallinago gallinago*	(D?)
1	*G. media*	(—)
1	*Tringa ochropus*	(D)
1	*T. nebularia*	(D)
4	*Scolopax rusticola*	(B)
2	*Columba oenas* s. *C. livia* f. domestica	
3	*C. palumbus*	(B)
3	*Streptopelia turtur*	(B?)
4	*Cuculus canorus*	(B)
1	*Glaucidium passerinum*	(B)
1	*Athene noctua*	(B?)
1	*Strix aluco*	(B)
1	*Asio otus*	(B)
4	*Caprimulgus europaeus*	(B)
7	*Apus apus*	(B)
1	*Coracias garrulus*	(—)
1	*Upupa epops*	(D?)
2	*Picus viridis*	(B?)
6	*Dendrocopos major*	(B)
1	*D. leucotos*	(B?)
4	*Picoides tridactylus*	(B)
1	*Lullula arborea*	(B)
5	*Alauda arvensis*	(B)
3	*Hirundo rustica* (2?)	(B)
240	*Delichon urbica*	(B)
5	*Riparia riparia* (3?)	(D)
4	Hirundinidae spec. juv.	
3	*Oriolus oriolus*	(D)
1	*Corvus corone*	(B)
6	*Garrulus glandarius*	(B)
21	*Parus major*	(B)
22 {	*P. caeruleus*	(B)
	P. cristatus	(B)
	P. palustris	(B)
	P. atricapillus	(B)
20	*P. ater*	(B)
1	*Aegithalos caudatus*	(B)
4	*Sitta europaea*	(B)

1	*Certhia familiaris*	(B)
3	*Troglodytes troglodytes*	(B)
12	*Turdus viscivorus*	(B)
38 {	*T. pilaris*	(B?)
	T. torquatus	(B)
	T. merula	(B)
53	*T. philomelos (10?)*	(B)
22	*T. iliacus (11?)*	(D)
3	*Turdus* spec.	
5	*Oenanthe oenanthe*	(B)
1	*Saxicola (rubetra)*	(B)
5	*Luscinia (megarhynchos)*	(—)
84	*Erithacus rubecula*	(B)
4	*Locustella* s. *Acrocephalus* spec.	
1	*Acrocephalus arundinaceus*	(—)
1	*Sylvia nisoria*	(—)
1	*S. atricapilla*	(B)
2	*S. borin*	(B)
25	*S. atricapilla* s. *borin*	
23	*S. communis*	(B)
6	*S. curruca*	(B)
12	*Phylloscopus trochilus*	(B)
10	*Ph. collybita*	(B)
13	*Ph. sibilatrix*	(B)
25	*Phylloscopus* spec.	
8	*Regulus* spec.	(B)
19	*Muscicapa striata*	(B)
33	*Ficedula hypoleuca*	(B?)
15	*F. albicollis*	(B?)
22	*Ficedula* spec.	
8	*Prunella modularis* (6?)	(B)
2	*P. collaris*	(B)
2	*Anthus trivialis*	(B)
2	*A. pratensis*	(D)
15	*A. trivialis* s. *pratensis*	
8.	*A. spinoletta*	(B)
12	*Motacilla alba*	(B)
20	*Anthus* s. *Motacilla* spec.	
1	*Bombycilla garrulus*	(D)
3	*Lanius (minor)*	(D?)
1	*L. (senator)*	(—)
2	*L. collurio*	(B)
1	*Sturnus vulgaris*	*(B)*
11	*Coccothraustes coccothraustes*	(B)
5	*Carduelis spinus*	(B)
4	*Loxia curvirostra*	(B)
13	*Pyrrhula pyrrhula*	(B)
7	*Loxia* sive *Pyrrhula* spec.	
18	*Fringilla (coelebs)*	(B)
1	*Emberiza (citrinella)*	(B)
1	*E. (schoeniclus)*	(D?)
6	*Passer domesticus (3?)*	(B)
2	*P. montanus*	(B)
27	Passeriformes spec.	
9	Aves spec. (7 juv.)	

Amphibia

104	*Rana temporaria*	(+)	56	*Bufo bufo*	(+)

Pisces

1	*Anguilla anguilla*	(—?)	17	*Salmo trutta f. fario*	(+)
6	*Thymallus thymallus*	(+?)		*(et S. t. f. trutta)*	(—)

konnten, ist wohl zufällig. Andererseits gab es Girlitz und Türkentaube damals noch nicht in der Tatra. Verwundert hat mich das Fehlen der Bergstelze, die vielleicht früher weniger häufig war, des Tannenhähers, des Rauhfußkauzes und der Wasseramsel. Warum jedoch Muran I keinen Hausrotschwanz enthält, der in der Umgebung des Fundplatzes zahlreicher als der Gartenrotschwanz auftritt und sogar unter nur 14 Vögeln des holozänen Materials von Muran II zu finden ist, bleibt eine der vielen offenen Fragen (68).

C.II.5. *Artenschwund durch menschliches Einwirken*

Die beiden Hauptursachen der Faunenverarmung, Trockenlegung der Sümpfe und Vernichtung der autochthonen Laub- und Mischwälder, sind Folgen der fortschreitenden Besiedlung und wirtschaftlichen Nutzung der Natur durch den Menschen. Es scheint, daß zur Zeit der Ablagerung die Rodung bereits stark im Gange war, da die Seltenheit der Waldhühner, Greifvögel und Krähen am meisten hervorsticht. Umgekehrt dürften die Feld- und Wiesenbewohner — z. B. Wachtel und Wachtelkönig — wesentlich häufiger als jetzt gewesen sein; das galt sicherlich nicht nur für die Tatra, sondern generell, bevor die Jagd auf diese Vögel in den Winterquartieren intensiviert wurde — doch wurden ihre Brutgebiete speziell im Gebirge durch die Ausdehnung der Anbau- und Weideflächen damals erheblich vergrößert. Das Schicksal von Elch, Wildschwein und Rothirsch zeigt deutlich, daß Entwaldung und Jagd in kurzer Zeit zur völligen Ausrottung von Tierarten führen können, zumal bei der relativ geringen Ausdehnung und isolierten Lage der Hohen Tatra Dem Bären haben die Menschen — wie das frischgeborene Jungtier bezeugt — sogar in der Wochenstube nachgestelt. Doch gibt es keine Beweise, daß die sicherlich beabsichtigte Ausrottung dieser Art auch nur für einige Jahrzehnte gelang.

C.II.6. *Zusammenhang mit der klimatischen Veränderung*

Nicht alle Erscheinungen der Verarmung dürfen indessen dem Menschen angelastet werden, bestimmt nicht das Verschwinden von Hamster, Feldspitzmaus und Zergmaus, vielleicht auch nicht der Rückgang von Turteltaube, Schwarzstirnwürger und Pirol. Zweifellos spielt hierbei der Klimawechsel die Hauptrolle. Da das Einzugsgebiet der Thanatozönose (Abb. 1) nur am Ufer der Javorinka unter 1 000 m — nirgends aber unter 950 m —

hinabreichte und mehrere der aufgefundenen Arten gegenwärtig nur bis 800 m oder gar nur unterhalb 700 m (z. B. Zwergmaus) vorkommen, scheint ein Temperaturrückgang von mindestens 1° C im Jahresmittel dokumentiert zu sein, was den Rudloffschen Angaben für die beiden Jahrzehnte um 1780 entspricht (57). Außerdem dürfte das Verschwinden der vielen Fledermäuse von der Muranwand von der Klimaverschlechterung mitverursacht sein (66); denn gegenwärtig werden im allgemeinen tiefer gelegene Höhlen als Winterquartiere benutzt. Vermutlich fiel die Endphase der Waldvernichtung durch den Menschen mit der erneuten Temperaturabnahme im Laufe der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts zusammen. Unter dieser Voraussetzung kann die Bildung der besonders tiefen Waldgrenze des ausgehenden 19. und des 20. Jahrhunderts erklärt werden.

C.II.7. *Ökologische Bedingungen*

Wie es scheint, war das große Fledermausquartier für den Uhu der eigentliche Anlaß, weshalb er diesen für seine gewöhnlichen Ansprüche zu frei gelegenen und von Wild und Weidevieh gestörten Brutplatz vor der Höhle wählte. Denn im März und April, wenn im Hochgebirge am wenigsten Nahrung zu finden ist, muß die Entscheidung fallen, welchen Horstplatz er nimmt, bzw. ob er in diesem Jahr überhaupt zur Fortpflanzung schreiten kann. In diesen Wochen, in denen auch der Kontakt der Gatten nicht unter schwierigen Jagdverhältnissen leiden darf (2), dürfte die Entdeckung einer Nahrungsquelle, die ihm allabendlich Mengen leicht fangbarer Fledermäuse bietet, für die Brutplatzwahl entscheidend sein. Reisten dann diese Gäste in ihre Sommerheimat, trafen die Zugvögel ein. Hierbei dürfte sich das breite Javorinka-Tal wie ein Trichter ausgewirkt haben, wenn Kälterückschläge die bereits nach Polen vorgedrungenen Vögel nochmals südwärts zurückweichen ließen. Anders als mit solchen Gelegenheitsbesuchern kann man die lange Liste der im Gebirge nicht nistenden Vögel kaum erklären. Mehr als 40 Arten sind nur mit je 1—2 Exemplaren vertreten. Unter nur 1 100 Individuen über 100 Arten vorzufinden — sieht der Kollektion eines Museums ähnlicher als den Beutelisten von Eulen. Das günstige Mikroklima des Tales (A.II.4) — speziell das reiche Insektenleben an den warmen Kalkfelsen, worauf mich Herr Dr. Gaisler (Brno) (briefl.) hinweist, könnte auf die Zugvögel eine ähnliche Anziehungskraft ausgeübt haben wie auf die Wanderfledermäuse. Obwohl die Uhus fast das ganze Jahr im Revier bleiben und die Jungen erst im Herbst selbständig werden, lagern sie von (Juni oder) Juli bis etwa Februar keine Beutereste im Horst ab. Es kann als sicher angenommen werden, daß die Tiere von Muran I aus dem Frühling stammen. So scheint sich unser Uhu folgendermaßen den gegebenen Bedingungen angepaßt zu haben: Zusätzlich zum normalen Mäusefang hat er sich zunächst auf das Sonderangebot von Fledermäusen eingestellt, danach das

Erbeuten der Mehlschwalben und schließlich den Massenfang von Zug- und allen kleinen Singvögeln gelernt. Das Erweitern des Beutespektrums drückt sich auch in der beachtlichen Zahl von Erdkröten aus, die gewöhnlich von Eulen nicht gefressen werden (61). Ein solcher Sachverhalt wird unter der Voraussetzung einer starken Verknappung der typischen Uhubeute verständlich, die hier vor 200 Jahren auf die Vernichtung der Sümpfe, Wälder und des Wildbestandes zurückgeführt werden kann. Die anscheinend erfolgte Spezialisierung auf kleine Tiere — vielleicht auch vermehrt auf Aas — erfolgte also zwangsläufig: die Uhus hätten sich hier nicht halten können, wären sie zu solcher Umstellung nicht fähig gewesen [1]).

Man kann schätzen, daß beinahe 40 % der Beutetiere von der alpinen/subalpinen Region stammen, 30 % aus der näheren Umgebung des Horstes, besonders von der Wand, 20 % aus dem Montanwald und vielleicht nur 10 % vom Gebirgsfuß mit Dorf, Anbauflächen und Sumpf. Hiernach ist der Uhu weit häufiger bergauf als talwärts zum Jagdflug gestartet. Das kann im besseren Beuteangebot des Schneemaus-Kleinwühlmaus-Biotops oder in Störungen im Tal begründet sein, oder vielleicht in seinem Bestreben, einen bequemen Rückflug zu haben und überhaupt mit der Familie in enger Verbindung zu bleiben.

C.II.8. *Wandel im Verhalten einzelner Arten*

Offenbar haben manche Arten in den letzten 200 Jahren ihre Verhaltensweise geändert. Diese Vermutung liegt nahe, wenn man an einige Vögel unserer Gärten denkt, die innerhalb weniger Jahrzehnte aus Zug- zu Standvögeln und aus Wald- zu Stadtvögeln geworden sind. Wie an anderer Stelle dargelegt (67; 68), sind die an der Muranwand am häufigsten belegten Fledermäuse inzwischen zur Wahl anderer Quartiere für den Winterschlaf, hauptsächlich in Gebäuden und Bäumen, übergegangen. Die deutlichste Tendenz liegt in der Verstädterung, die besonders bei der Zweifarbfledermaus ausgeprägt ist; ihre osteuropäische Hauptpopulation dürfte bereits die Wanderzüge zu weit entfernten Winterquartieren in der Masse aufgegeben haben. Der in Muran I zahlreich vertretene Abendsegler ist in unserem Jahrhundert niemals in Felshöhlen, sondern in Bäumen und Gebäuden angetroffen worden. Unter den Vogelarten ist es die Mehlschwalbe, für deren Veränderung in der Biotopwahl der Befund vom Muran ein gutes Beispiel liefert. Andere Stadtvögel haben an den Felsen der Belaer Kalkalpen ihre Bestände erhalten, so Hausrotschwanz und Mauersegler. Wahr-

[1]) Eine ähnliche Erweiterung des Jagdverhaltens zeigt Schnurre (71) an einem Habichtspaar auf Rügen, das an der von vielen Mehlschwalben bewohnten Steilküste den für Habichte ungewöhnlichen Fang von Mehlschwalben erlernte und diese Kunst dann auf die Rauchschwalben eines benachbarten Dorfes übertrug.

scheinlich ist die Attraktion, die für viele Tierarten von unseren Siedlungen ausgeht, nur ein kleiner Faktor im ständigen Wandel des Tierlebens. Diesen zu erschließen, ist das bedeutendste Ziel eines Vergleichs fast rezenter Materialfunde mit den heutigen Verhältnissen — wenn auch auf dem Boden von Hypothesen und von weit herangezogenen Indizien.

Zusammenfassung

Eine Knochenansammlung an der NO-Ecke der Hohen Tatra in 1 550 m Höhe, die ca. 6 000 Wirbeltiere in ca. 165 Arten enthielt, konnte nach verschiedenen Gesichtspunkten ins Ende des 18. Jh. datiert werden. Als Verursacher wurde mit größter Wahrscheinlichkeit der Uhu nachgewiesen, und daher ein maximales Einzugsgebiet der Beute im Durchmesser von 6 bis 8 km zugrunde gelegt. In Einzelbetrachtungen wird ihr heutiges Vorkommen mit dem damaligen verglichen. Allgemein ist eine erhebliche Verarmung der Fauna festzustellen, die sowohl auf menschliches Einwirken — so bei der Ausrottung von Elch, Wildschwein und Rothirsch — als auch auf eine Klimaverschlechterung — so bei der Senkung der oberen Verbreitungsgrenze vieler Arten — zurückgeführt wird. Bei einzelnen Arten kann auf Veränderungen in der Lebensweise geschlossen werden.

Literatur

1. Balát, F., J. Havlin, K. Hudec (1955): Die Vogelwelt der Hohen Tatra. Zool. a Ent. Listy IV (4): 329—350
2. Baumgart, W., S. D. Simeonov, M. Zimmermann, H. Bünsche, P. Baumgart, G. Künast (1947): An Horsten des Uhus *(Bubo bubo)* in Bulgarien I. Der Uhu im Iskerdurchbruch (Westbalkan). Zool. Abh. St. Mus. f. Tierkde, Dresden 32 (14): 203—247
3. Berg, B. (1952): Augen der Nacht. Berlin
4. Bethlenfalvy, E. v. (1937): Die Tierwelt der Hohen Tatra. Spisské Podhradie
5. Bezzel, E., H. Wildner (1970): Zur Ernährung bayerischer Uhus *(Bubo bubo)*. Die Vogelwelt 91 (5): 191—198
6. Boecker, M., E. v. Lehmann, H. Remy (1972): Über eine Wirbeltierfauna aus den jüngsten würmzeitlichen Ablagerungen am Michelberg bei Ochtendung, Neuwieder Becken. Decheniana 124 (2): 119—134
7. Brink, F. H. van den (1957): Die Säugetiere Europas. Hamburg und Berlin
8. Brinken-Béla, S. (1916): Jávorszarvasunk. A magyarországi Alces palmatus törtenete. Vadászlap 11: 126/7, 12: 138, 15: 174, 16: 186, 17: 198, 18: 212
9. Bühler, P. (1964): Zur Gattungs- und Artbestimmung von *Neomys*-Schädeln. Z. f. Säugetierkde 29
10. Chudik, I. (1970): *Procyon lotor* a *Alces alces* vo volnej prirode v. Tatranskom narodnem parku. Ochr. fauny 4: 184—186

11. —, J. Sladek (1962): Los velky, *Alces alces*, na Slovensku. Biologia 8: 614—620

12. Fabijanowski, J. (1962): Forests of the Tatra Mountains. Tatr. Park Nar., Polska Ak. N. 21: 240—304

13. Ferens, B. (1962): Birds. Tatr. Park Nar., Polska Ak. N. 21: 424—426

14. Ferianc, O. (1952): Contribution to the question of the geographical races of the common shrew (*Sorex araneus*) in Slovakia and comments to its ecology. Acta soc. zool. Bohem. 16: 218—236

15. —, Z. Feriancová (1958): Die Vögel der Hohen Tatra und Bemerkungen zu ihrer Höhenverbreitung. Acta Fac. rer. nat. Univ. Com., Zool. II (VII—IX): 483—516

16. Greisiger, M. (1884): Die Vögel von Béla und Umgebung. Jb. d. ung. Karp.-Ver. XI (II): 70—95

17. Grosz, A. (1961): Die Hohe Tatra. Geschichte des Karpatenvereins. Arb.-Gem. d. Karpatendeutschen aus d. Slowakei, Stuttgart

18. Grulich, I. (1969): Kritische Populations-Analyse von *Talpa europaea* L. aus den Westkarpaten (Mammalia). Acta sc. nat., Akad. sc. Bohemo-Slov. III nova ser. 4: 1—53

19. Györffy, St. (1925/6): Mehlschwalbennester an der Jaworinka-Wand. Aquila 287

20. Hagen, Y. (1950): Noen iakttagelser over Hubro (*Bubo bubo*) i Rogaland. Stav. Mus. Årbok: 93—110

21. — (1968): Noen iakttagelser over slagugla (*Strix uralensis*) i Østerdalen. Sterna 8 (4): 161—182

22. Hainard, R., J. Burnier (1948): Le Grand-duc chez lui. Nos Ois. 19: 217—236

23. Hanák, V. (1967): Verzeichnis der Säugetiere der Tschechoslowakei. Säugetierkdl. Mitt. 15 (3): 193—221

24. Hanzák, J., B. Rosicky (1949): A contribution to our knowledge of some representatives of the orders Insectivora and Rodentia in Slovakia. Acta Mus. Nat. Pragae, Zool. 5: 3—77

25. Intribus, R. (1967): Ein Beitrag zum Mikroklima der Pflanzengesellschaften im westlichen Teil der Hohen Tatra. Sborn. prác TANAP, 10: 133—141

26. Jánossy, D., E. Schmidt (1970): Die Nahrung des Uhus (*Bubo bubo*). Regionale und erdzeitliche Änderungen. Bonn. zool. Beitr. 21: 25—51

27. Kahmann, H. (1953): Die Bestimmung der Brandmaus (*Apodemus agrarius*) aus Eulengewöllen. Orn. Mitt. 7: 121—125

28. Klima, M. (1959): Seasonal changes of the vertical distribution of birds in the high Tatra Mountains. Sylvia 16: 5—56

29. — (1966): Die Vogelwelt des Tatra-Nationalparks in der ČSSR. Der Falke 13: 54—60

30. Koczyan, A. (1887): Die Säugetiere der Nord-Tátra. Természetr. füzetek. 11 (1): 41—50

31. — (1883): Die Vögel der Nordtatra. Mitt. Orn. Ver. Wien 7: 169—170, 186—190, 230—236

32. Kowalski, K. (1960): Pitymys Mc. Murtie 1831 (Microtidae, Rodentia) in the northern Carpathians. Polska Ak. N. IV (6): 81—91

33. — (1962): Mammals. Tatr. Park. Nar., Polska AK. N. 21: 365—388

34. — (1972): Antoni Koczyan jako Teriolog. Mem. Zool. Ossol. 23: 41—53

35. Krajcovic, A. (1970): Die Naturbedingungen des Tatra-Nationalparks. Zborn. Ref. z. Medzin. Sympózia TANAP 1969: 335—342

36. Kratochvil, J. (1951): The weasels of Czechoslovakia. Acta Univ. agric. et silvic. Brno 1: 61—148, 6 Taf.

37. — (1962): Notiz zur Ergänzung der Verbreitung von *Apodemus agrarius* und *A. microps* in der Tschechoslowakei. Zool. Listy, XI (1): 15—26

38. — (1970): *Pitymys*-Arten aus der Hohen Tatra (Mam., Rodentia). Acta sc. nat. Acad. sc. Bohem. 12: 1—63

39. —, J. Zejda (1962): Ergänzende Angaben zur Taxonomie von *Apodemus microps*. Sympos. Theriol. Brno 1960: 188—194

40. Lác, J. (1969): Amphibien und Reptilien des Tatra-Nationalparks. Zborn. prác TANAP 11: 297—328

41. Ložek, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpr. Ústr. ust. geol. 31: 1—374

42. März, R. (1958): Der Uhu. Die neue Brehm-Bücherei 108; Wittenberg

43. Miller, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe. London

44. Mlynarski, M. (1962): Amphibians and Reptiles. Tatr. Park Nar., Polska Ak. N. 21: 427—440

45. Mošanský, A. (1962): Einige Bemerkungen zu den Arten *Apodemus* aus den Liptauer Bergen. Sympos. Theriol. Brno 1960: 214—217

46. Niethammer, J. (1964): Ein Beitrag zur Kenntnis der Kleinsäuger Nordspaniens. Z. f. Säugetierkde 29: 193—220

47. — (1973): Das Mauswiesel *(Mustela nivalis)* in Afghanistan. Bonn. Zool. Beitr. 24: 1—6

48. Orlicz, M. (1962): The climate of the Tatra. Tatr. Park Nar., Polska Ak. N. 21: 15—70

49. Partsch, J. (1923): Die Hohe Tatra zur Eiszeit. Leipzig

50. Pawlowska, S. (1962): The plant world of the Tatra. Tatr. Park Nar., Polska Ak. N. 21: 187—239

51. Peterson, R., G. Mountfort, P. A. D. Hollom, bearb. v. G. Niethammer (1954, 10. Aufl. 1973): Die Vögel Europas. Hamburg—Berlin

52. Pikula, J. (1958): Avifauna der Belaer Tatra. Sborn. prác o TANAP 2: 110—126

53. — (1966): Birds of the Alpine Tier of the Belanské Tatry Mts. Čsl. Ak. Ved Geogr. ústav (Valley of seven springs): 89—94

54. Plesnik, P. (1970): Die geographischen Besonderheiten der Vegetation in der Hohen Tatra. Zborn. Ref. z. Medzin. Sympózia TANAP 1969: 429—444

55. Rosický, B., J. Kratochvil (1966): Little Mammalia of the National Park of the High Tatra Mts. Čsl. Ak. Ved Geogr. ústav Brno: 95—117

56. —, J. Hanzák (1944): Neue Funde einiger seltener Säugetiere in der Slowakei. ČAS Nar. Mus. Praha 116: 209

57. Rudloff, H. v. (1967): Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa. Die Wissenschaft Bd. 122. Braunschweig

58. Ruprecht, A. L. (1971): Taxonomic Value of Mandible Measurements in Sorcidae (Insectivora). Acta Ther. Bialowieza XVI (21): 341—357

59. Schaefer, H. (1932): Eine neue schlesische Alpenspitzmaus. Bemerkung zur Unterteilung der Art. Zool. Anz. 98 (1/2): 43—45

60. — (1935): Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugern. Arch. f. Naturgesch. N. F. 4: 535—590

61. — (1935): Über die Froschnahrung der Eulen. Orn. Monatsber. 43 (4): 107—110

62. — (1938): Wovon ernährt sich der Uhu im Gebirge? Beitr. z. Fortpfl.-Biol. der Vögel 14 (1): 21—25

63. — (1938): Zur Vogelwelt des Tatragebietes — eine Ergänzung. Leipz. Viertelj.-Schrift f. SO-Europa, 2 (2): 119—125

64. — (1971): Die Steppenbirkenmaus, *Sicista subtilis,* in der Tschechoslowakei und ihr Kontakt mit *Sicista betulina*. Säugetierkdl. Mitt. 19 (3): 223—231

65. — (1972): Neues vom Uhu *(Bubo bubo)* aus der Hohen Tatra. Ochrana Fauny VI (4): 159—165

66. — (1973): Zur Faunengeschichte der Fledermäuse in der Hohen Tatra. Bonn. Zool. Beitr. 24 (4): 342—354

67. — (1974): Tausend Zweifarbfledermäuse *(Vespertilio murinus)* aus der Hohen Tatra — Nachweis an Unterkiefern. Z. Säugetierkde 39 (1): 1—9

68. — (1974): Holozäne Kleinsäuger und Vögel aus der Hohen Tatra (Muran II). Decheniana (im Druck)

69. Schmidt, E. (1969): Über die Koronoidhöhe als Trennungsmerkmal bei den *Neomys*-Arten in Mitteleuropa. Säugetierkdl. Mitt. 17 (2): 132—136

70. Schnurre, O. (1961): Lebensbilder märkischer Waldkäuze *(Strix aluco* L.). Milu, Mitt. aus d. Tierp. Berlin 1: 83—124

71. — (1973): Ernährungsbiologische Studien an Greifvögeln der Insel Rügen (Mecklenburg). Beitr. z. Vogelkde 10: 1—16

72. Siivonen, L. (1968): Nordeuropas däggdjur. Stockholm

73. Soltis, J. (1967): Über die Abkühlung in der Hohen Tatra. Sborn. prác TANAP 10: 143—150

74. Somora, J. (1969): Die theoretische Problematik der Waldgrenze. Zborn. prác TANAP 11: 139—176

75. — (1970): Über die Rekonstruktion der subalpinen Zone in Tatra Nationalpark. Zborn. Ref. z. Medzin. Sympózia TANAP 1969: 496—512

76. Stein, G. (1963): Unterartgliederung und nacheiszeitliche Ausbreitung des Maulwurfs *(Talpa euorpaea)*. Mitt. Zool. Mus. Berlin 39: 379—402

77. Uttendörfer, O. (1939): Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen. Neudamm

78. —, G. Bodenstein, R. Kuhk (1952): Neue Ergebnisse über die Ernährung der Greifvögel und Eulen. Stuttgart

79. Wagner, G., M. Springer (1970): Zur Ernährung des Uhus, *Bubo bubo,* im Oberengadin. Orn. Beob. Bern 67 (3): 77—94

80. Wasmund, E. (1926): Biozönose und Thanatozönose. Arch. f. Hydrobiol. Stuttgart 17

Anschrift des Verfassers: Dr. Helmut Schaefer, 5062 Hoffnungsthal, Bez. Köln, Im Kläfberg 22